1600

1600

1888. – Anno XIX.

# BOLLETTINO

DEL

# R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

VOLUME DICIANNOVESIMO

(9° della 2ª Serie)

**N. 1 a 12**

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE

DI REGGIANI & SOCI

1888.

# BOLLETTINO

DEL

# R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

---

1888. — ANNO XIX.

1600.

1888. — Anno XIX.

# BOLLETTINO

DEL

# R. COMITATO GEOLOGICO

## D'ITALIA

VOLUME DICIANNOVESIMO

(9° della 2ª Serie)

N. 1 a 12

ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE

DI REGGIANI & SOCI

1888

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY
2 MAR. 89.
D.

Anno 1888 . N. 1 e 2

Vol. XIX della Raccolta Vol. IX della 2ª Serie

# R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

## 1888

## Bollettino N.° 1 e 2

Gennaio e Febbraio

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
di Reggiani & soci

1888.

# ELENCO

## del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

### R. Comitato Geologico.

Meneghini Giuseppe, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presid.*
Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
De Zigno Achille, membro nel R. Istituto Veneto, a Padova.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
Scacchi Arcangelo, prof. di mineralogia nella R. Università di Napoli.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Silvestri Orazio, prof. di geologia nella R. Università di Catania.
Stoppani Antonio, professore di geologia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia nella R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia nella R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Giordano Felice, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Pellati Niccolò, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

---

### Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

*Direzione superiore:*
Ing. Giordano Felice, Direttore.
Ing. Pellati Niccolò.
*Ufficio centrale (in Roma):*
Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
*Geologi operatori:*
Ing. Baldacci Luigi, Roma.
Ing. Lotti Bernardino, Pisa.
Ing. Cortese Emilio, Roma.
Ing. Zaccagna Domenico, Pisa.
Ing. Novarese Vittorio, Roma.
Ing. Aichino Giovanni, Roma.
Sig. Fossen Pietro, aiutante, Pisa.
Sig. Cassetti Michele, aiutante, Roma.
Sig. Moderni Pompeo, aiutante, Roma.
*Personale distaccato:*
Ing. Mattirolo Ettore, Torino (analisi delle roccie)
Dott. Canavari Mario, Pisa (paleontologo).

---

La sede dell'Ufficio geologico in Roma è nel Museo agrario-geologico, via Santa Susanna, n. 1-A.

II.14.1

# BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. IX. Gennaio e Febbraio 1888. N. 1 e 2.

SOMMARIO.

**Introduzione.**

**Memorie originali.** — I. Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino ligure, di L. MAZZUOLI. — II. Un problema stratigrafico nel Monte Pisano, di B. LOTTI (con una tavola). — III. Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime, di A. PORTIS. — IV. Contribuzione allo studio petrografico dei vulcani viterbesi, di L. BUCCA.

**Notizie diverse.** — I fosfati di calce nell'Algeria. — L'amianto del Canadà.

**Avviso di pubblicazione** della Carta geologica d'Italia.

**Tavole ed incisioni.** — Tav. I: Sezioni geologiche nel Monte Pisano (B. Lotti), a pag. 42.

---

Riassumiamo brevemente i risultati ottenuti nel lavoro della Carta geologica d'Italia durante l'anno 1887, rimandando al solito il lettore per maggiori dettagli alla *Relazione annuale* che sarà presentata dall'Ispettore-capo, direttore dei lavori, all'adunanza del R. Comitato Geologico nella prossima primavera.

Incominciando dai lavori di campagna, distinti in rilevamenti a piccola scala o di semplice ricognizione, ed in rilevamenti di dettaglio a grande scala 1 per $25^m$ o $50^m$, secondo i casi, osserviamo come i primi abbiano essenzialmente due scopi; e cioè il completamento della Carta generale in piccola scala (1 per $500^m$) che in progresso di tempo dovrà essere pubblicata e la preparazione a rilevamenti di dettaglio, in quanto servono a stabilire le grandi linee tettoniche di una regione ed a limitare la serie dei terreni che in essa appariscono. A questo duplice scopo vennero i medesimi assai spinti nella regione delle Alpi occidentali (Marittime, Graie e Cozie), dove esistevano ancora molti dubbi, studiando

anche con dettaglio certe parti di quella importante catena montuosa in relazione con i lavori francesi e svizzeri sinora pubblicati. I risultati di tale studio in quella regione alpina furono assai interessanti, in quanto poterono stabilire con sicurezza la serie dei terreni in essa rappresentati, oltre a molti fatti importantissimi di tettonica, la cognizione dei quali costituisce un vero progresso nella geologia delle Alpi occidentali, sinora tanto controversa fra i geologi delle nazioni limitrofe. Siffatti risultati furono esposti dall'ing. Zaccagna in un suo lavoro, con Carta geologica e tavole di sezioni, inserito nel fascicolo ultimo del Bollettino 1887. Altro campo di estesa ricognizione fù gran parte dell'Appennino tosco-romagnolo, dove si avevano dubbi intorno al riferimento cronologico di un'ampia zona occupata da roccie sinora ritenute interamente eoceniche; e fu riconosciuto con fatti certi che molta parte di esse va riferita al miocene (in ispecie quelle del versante adriatico) mentre dall'altro lato si hanno estesi lembi di epoca certamente cretacica. Fra siffatte roccie occupa un posto importante il cosidetto *macigno*, il quale si estenderebbe dal Miocene al Cretacico attraverso tutto l'Eocene. Di tali innovazioni nella Carta generale dell'Italia centrale verrà fra breve resa pubblica la ragione da parte dell'ing. Lotti e del paleontologo dott. Canavari, che ne furono gli autori. Analoghi rilevamenti a grandi tratti furono eseguiti nell'ampia vallata del Tronto e luoghi circostanti, dove tanto sviluppo hanno i terreni terziarii e in ispecie il Miocene; sul versante nord-orientale della Majella, dove fu riconosciuta l'età eocenica di quei gessi sinora riferiti al Miocene; e finalmente nella regione delle Puglie compresa tra Barletta e Brindisi, tanto lungo il littorale che nell'interno delle Murgie sino a Gravina e Matera.

Risultato immediato di siffatte ricognizioni, unite a quelle eseguite negli anni precedenti, fu quello di migliorare assai la Carta generale in piccola scala e ridurla ad esattezza sufficiente da potersi ripubblicare (essendo quella del 1881 assai imperfetta ed ora anche esaurita), il che sperasi di poter fare nel primo semestre 1888.

Di pari passo procedettero i rilevamenti di dettaglio, specialmente nell'Italia centrale e meridionale, dove si poteva disporre di qualche personale non ad altro occupato, compiendosi l'esame generale della zona mediterranea dalla foce della Fiora, presso l'antico confine toscano-romano, sino a Salerno, e spingendosi verso l'Adriatico nella valle del Pescara sino oltre Popoli. La zona specialmente rilevata nel 1887 si estende su gran parte dalle provincie di Aquila, Caserta e Napoli, parzialmente in quelle di Teramo, Chieti, Campobasso, Benevento e Salerno.

Nella Toscana, oltre alle estese ricognizioni anzi indicate, furono studiati con dettaglio i dintorni di Firenze, e in particolare la zona a ponente della città: l'area rilevata non fu certamente molto estesa, ma si ottennero risultati notevoli circa la classificazione cronologica di terreni finora creduti esclusivamente dell'Eocene. — Uno studio dettagliato fu pure eseguito nel gruppo della Montagnola Senese, riconoscendo l'età triassica di quei terreni, con perfetto parallelismo fra essi e gli analoghi delle Alpi Apuane. — Ulteriori osservazioni ebbero luogo sulle roccie massiccie del Campigliese, da cui risultò l'intimo legame tra i graniti e le trachiti di quei dintorni; e così pure sui giacimenti di cinabro del Monte Amiata, risultando con molta probabilità che i medesimi appartengono a due livelli diversi, l'uno eocenico, l'altro cretacico. — Si fece infine qualche studio dettagliato nel gruppo

di Cetona, pure nella Toscana meridionale, in particolar modo per ricerche paleontologiche entro terreni giuresi e liasici.

Nella estrema Calabria il lavoro, che già era quasi ultimato sino all'istmo di Catanzaro, fu poco avanzato a causa degli incarichi diversi affidati al personale colà destinato, e può dirsi che il rilevamento regolare non fu ripreso se non alla fine d'anno. Con tutto ciò si riconobbero vaste regioni al nord di Catanzaro, anche per esercizio del personale in parte nuovo, e si fecero rilevamenti di dettaglio nelle tavolette di Catanzaro, Badolato e Cotrone.

Un lavoro che appartiene alla categoria dei rilevamenti di dettaglio è quello della Carta geognostico-idrografica della vallata del Po, che procede sotto la direzione del professore Taramelli con l'opera di speciali osservatori. Siffatto lavoro ebbe molto sviluppo nella regione piemontese sulla sinistra del Po per opera del sig. L. Bruno di Ivrea, e qualche cosa si fece pure sulla destra dal dott. Sacco di Torino e in Lombardia dallo stesso prof. Taramelli. Sperasi peraltro di svilupparlo maggiormente col nuovo anno, comprendendovi anche l'Emilia e tutta l'ampia regione del delta padano, almeno sin dove lo permetteranno le carte topografiche a grande scala sinora pubblicate.

Continuarono, e in parte passarono a compimento, le ricerche dei nostri geologi-operatori per forniture di acque d'irrigazione nell'Emilia e in altre parti d'Italia; talchè si spera di averne presto risultati di non dubbia importanza pratica. Siffatti studii, se da una parte distrassero parte del personale dal regolare rilevamento della Carta geologica, dall'altra però furono utili per la ricognizione di certe regioni, sulle quali si avevano da prima idee incomplete.

Passando alle pubblicazioni, oltre alla solita del Bol-

lettino annuale, si ebbe quella di un terzo volume di *Memorie descrittive* contenente la *Relazione sulle miniere di ferro dell' Isola d' Elba* dell' ingegnere Fabri, con un atlante di tavole in grande formato, e si preparò quella di un quarto volume che conterrà la descrizione geologico-mineraria dell' Iglesiente (Sardegna) dell' ing. Zoppi, pure corredato di molte tavole e di una Carta geologica: contemporaneamente a quest'ultimo sperasi anche di pubblicare uno studio del prof. Meneghini sui fossili dei terreni antichi di Sardegna, col quale e con altro lavoro paleontologico del dott. Canavari verrà ripresa la stampa delle antiche memorie in grande formato. — Fu pure disposto per la pubblicazione dei fogli della Carta d' Italia al $100^m$, sospesa dopo quella della Sicilia, incominciando da quelli dei dintorni di Roma in numero di sei, che vedranno la luce nel 1° semestre 1888. Contasi pure di avere nello stesso periodo la seconda edizione migliorata e corretta della Carta generale in scala di 1/1 000 000, essendo quella del 1881 completamente esaurita. Si spera poi di pubblicare entro l'anno anche una Carta dettagliata di Roma e dintorni alla scala di 1/25 000.

Proseguirono regolarmente tutti gli altri lavori accessorii relativi alla Carta geologica, come ordinamento di collezioni, aumento della Biblioteca ed Archivio carte, ecc., ecc., e specialmente i lavori paleontologici, litologici e chimici, eseguiti come per l' addietro nel Museo geologico di Pisa e nella Regia Scuola di applicazione per gli Ingegneri in Torino. Ed a proposito di questi ultimi giova osservare che, verificatosi qualche avanzo nel bilancio a causa della diminuita pubblicazione di carte, si spera entro il nuovo anno di potere fornire l'Ufficio Geologico di un proprio laboratorio chimico, soddisfacendo per tal modo ad un voto più volte

espresso dal Comitato. Si osserva poi che per lo studio microscopico delle roccie si è già in parte provveduto nell'ufficio stesso con l'opera parziale del dott. Bucca addetto al Museo mineralogico della Regia Università di Roma.

Facciamo ora seguire l'elenco delle *tavolette* della Carta generale d'Italia che trovavansi per intiero rilevate geologicamente alla fine del 1887. Per quello dei *fogli* al 100 000 e delle Carte speciali che erano pubblicate in detta epoca, veggasi il solito annunzio di pubblicazione alla fine del fascicolo.

**NB.** - Si indicano con carattere MAIUSCOLO il nome dei fogli, col rotondo ordinario quello delle tavolette alla scala di 1 per 50 000 e con carattere *corsivo* quello delle tavolette alla scala di 1 per 25 000.

Foglio N. 42. IVREA *(Ivrea, Strambino, Castellamonte).*
» 43. BIELLA *(Gattinara, Carpignano, Roasenda; Arboro, Villata, San Gennaro, Buronzo; Salussola, Santhià, Borgomasino, Azeglio; Cossato).*
» 56. TORINO *(Caluso, Chivasso, Volpiano, Rivarolo; Gassino; Venaria Reale, Torino, Rivoli, Pianezza).*
» 67. PINEROLO (Cavour; Monte Viso).
» 68. CARMAGNOLA *(Villanova Solaro).*
» 79. DRONERO (Sampeyre).
» 80. CUNEO *(Cherasco, Bene Vagienna, Marene; Mondovì, Villanova, Morozzo; Beinette).*
» 81. CEVA (Ceva).
» 91. BOVES (Frabosa Soprana; Ormea; Boves).
» 92. ALBENGA (Garessio).
» 95. SPEZIA *(Vezzano, Lerici, Portovenere, Spezia).*
» 96. MASSA *(Castelnuovo di Garfagnana, Gallicano, Monte Altissimo, Vagli di Sotto; Monte Sagro, Massa, Ameglia, Sarzana).*
» 97. BAGNI DI LUCCA *(Pracchia, S. Marcello Pistojese; Bagni di Lucca, Barga).*
» 104. PISA *(Pescaglia, Massarosa, Viareggio, Pietrasanta; Vecchiano, Pisa, S. Rossore, Torre del Lago; Forte dei Marmi).* — Completo.

Foglio N. 105. Lucca *(Pistoia, Serravalle Pistoiese, Buggiano Marliana; Lamporecchio, San Miniato, Fucecchio, Padule di Fucecchio; Altopascio, Vicopisano, Cascina, Monte Serra; Villa Basilica, Pescia, Lucca, Borgo a Mozzano).* — Completo.

» 106. Firenze *(Campi Bisenzio, La Romola, Montelupo, Carmignano).*

» 111. Livorno *(Guasticce, Salviano, Livorno, Tombolo; Montenero).* — Completo.

» 112. Volterra *(Castelnuovo, Montajone, Peccioli, Palaja;* Volterra; Rosignano Marittimo; *Pontedera, Lari, Fauglia, Colle Salvetti).* — Completo.

» 126. Isola d'Elba *(Capo Castello; Portolongone, Capoliveri, Marina di Campo, Portoferrajo; Marciana, Pomonte; Isola di Capraja).* — Completo.

» 139. Aquila degli Abruzzi (Aquila degli Abruzzi; Antrodoco).

» 140. Teramo (Gran Sasso d'Italia).

» 142. Civitavecchia (Corneto Tarquinia; *Tolfa, Santa Marinella, Torre Marangone, Civitavecchia;* Torre di Montalto). — Completo.

» 143. Bracciano (Ronciglione; *Campagnano di Roma, Formello, Santa Maria di Galera, Anguillara; Bracciano, Castel Giuliano, Santa Severa, Bagni di Stigliano;* Vetralla). — Completo.

» 144. Palombara Sabina (Fara in Sabina; *Orvinio, Vicovaro, Palombara Sabina, Montelibretti; Passo Corese, Monterotondo, Casale Marcigliana, Castelnuovo di Porto;* Poggio Mirteto). — Completo.

» 145. Avezzano (Borgocollefegato; Avezzano; Carsoli; Fiamignano). — Completo.

» 146. Solmona (Popoli; Solmona; Celano; Barisciano). - Completo.

» 149. Cerveteri *(Monte Mario, Maglianella, Maccarese, Torrimpietra; Ponte Galera, Castelporziano, Foce del Tevere, Fiumicino; Cerveteri, Torre Palidoro, Furbara).* — Completo.

» 150. Roma *(Castelmadama, Palestrina, Colonna, Tivoli; Valmontone, Artena, Velletri, Rocca di Papa; Frascati, Albano Laziale, Castel Romano, Cecchignola; Torre Cervaro, Cervelletta, Roma, Castelgiubileo).* - Completo.

Foglio N. 151. Alatri (Civitellaroveto; Alatri; Anagni; Subiaco.) — Completo.
» 152. Sora (Scanno; Alvito; Sora; Trasacco). — Completo.
» 158. Cori (Cori; Fogliano; Nettuno; Ardea). — Completo.
» 159. Frosinone (Frosinone; Fondi; Sezze; Carpineto Romano). — Completo.
» 160. Cassino (Atina; Cassino; Pontecorvo; Arpino). — Completo.
» 161. Isernia (Piedimonte d'Alife; Venafro).
» 164. Foggia (Foggia).
» 170. Terracina (Terracina; S. Felice Circeo).
» 171. Gaeta (Sessa Aurunca; Mondragone; Gaeta). — Completo.
» 172. Caserta (Cajazzo; Caserta; Casal di Principe; Teano). — Completo.
» 173. Benevento (S. Giorgio la Molara; Cervinara; Cerreto Sannita).
» 183. Isola d'Ischia (Isola d'Ischia). — Completo.
» 184. Napoli (Napoli; Monte Vesuvio; Pozzuoli; Marano di Napoli). — Completo.
» 185. Salerno (Castellammare di Stabia; Nola).
» 196. Vico Equense (Vico Equense). — Completo.
» 197. Amalfi (Amalfi).
» 241. Nicastro (Filadelfia; Monteleone di Calabria).
» 242. Catanzaro (Borgia).
» 245. Palmi (Palmi).
» 246. Cittanova (Caulonia; Cittanova).
» 247. Badolato (Stilo; Badolato). — Completo.
» 254. Messina (Bagnara Calabra; S. Lorenzo; Reggio di Calabria; Messina). — Completo.
» 255. Gerace (Gerace; Bianco; Ardore). — Completo.
» 263. Bova (Bova; Capo dell'Armi). — Completo.
» 264. Staiti (Staiti). — Completo.

ISOLA DI SICILIA. — Completamente rilevata e pubblicata nei seguenti fogli:

| | | |
|---|---|---|
| N. 244. (Isole Eolie) | N. 248. (Trapani) | N. 249. (Palermo) |
| » 250. (Bagheria) | » 251. (Cefalù) | » 252. (Naso) |
| » 253. (Castroreale) | » 254. (Messina) | » 256. (Isole Egadi) |

| | | |
|---|---|---|
| N. 257. (Castelvetrano) | N. 258. (Corleone) | N. 259. (Termini Imer.) |
| » 260. (Nicosia) | » 261. (Bronte) | » 262. (Monte Etna) |
| » 265. (Mazzara del Vallo) | » 266. (Sciacca) | » 267. (Canicattì) |
| » 268. (Caltanissetta) | » 269. (Paternò) | » 270. (Catania) |
| » 271. (Girgenti) | » 272. (Terranova) | » 273. (Caltagirone) |
| » 274. (Siracusa) | » 275. (Scoglitti) | » 276. (Modica) |
| » 277. (Noto) | | |

**NB.** - Come dipendenze della Sicilia restano a rilevarsi le Isole Pelagie (Pantelleria, Lampedusa, Linosa e Lampione).

---

## MEMORIE ORIGINALI

### I.

### *Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino ligure;* nota di L. Mazzuoli.

In una pubblicazione fatta alcuni anni addietro dal prof. Issel e da me,[1] nella quale si aveva principalmente per scopo lo studio della zona di coincidenza delle formazioni serpentinose eoceniche e triasiche della Liguria occidentale, si accennava incidentalmente ai conglomerati miocenici che si distendono sulla falda settentrionale dell'Appennino, fra la valle della Scrivia e quella della Stura di Ovada, indicando in modo molto sommario una ipotesi sulla loro origine. Nei diversi rilievi geologici compiuti negli anni successivi avendo dovuto percorrere altre regioni in cui quei conglomerati si manifestano, credo opportuno di riassumere ora qui le osservazioni fatte sul terreno. Dopo di che e dopo avere dimostrato come l'ipotesi avanzata dal compianto Gastaldi sull'origine glaciale dei conglomerati miocenici sia, a parer mio, inconciliabile coi fatti osservati, darò più ampio sviluppo all'ipotesi espressa nella succitata pubblicazione e proverò come con quella si possa tro-

---

[1] Mazzuoli ed Issel, *Nota sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche eocenica e triasica della Liguria occidentale* (Boll. del R. Com. Geol., n. 1-2, 1884).

vare, per quanto a me sembra, una spiegazione soddisfacente del modo di essere dell'interessante formazione che sta alla base del miocene inferiore.

## Descrizione dei conglomerati.

Per procedere con ordine descriverò prima i conglomerati del versante settentrionale dell'Appennino, poi quelli del versante meridionale, seguendoli da levante a ponente, secondo che vedonsi delineati nella carta geologica delle Riviere Liguri e delle Alpi Marittime di Issel, Mazzuoli e Zaccagna pubblicata nel maggio dell'anno decorso.

Risalendo la valle della Borbera per la strada rotabile che da Serravalle Scrivia conduce a Rocchetta Ligure, si attraversa dapprima una ubertosa pianura leggermente ondulata, la quale è costituita dai depositi arenacei ed argillosi del Miocene medio. Oltrepassati di poco i casolari di Persi la valle diviene ad un tratto molto angusta, e le pendici montuose, brulle e scoscese dànno al paesaggio un marcato carattere alpestre. Sì brusco cambiamento è dovuto ai conglomerati del Miocene inferiore, i quali per la loro grande tenacità, presentano difficile presa agli agenti meteorici e non si lasciano attraversare dai corsi di acqua che con solchi molto stretti e profondamente incassati. In questa regione i conglomerati appariscono formati da cògoli di svariate dimensioni; però i frammenti grossi sono in prevalenza e spesso se ne hanno dei grossissimi. I ciottoli sono di natura o calcarea o arenacea o scistosa; essi rappresentano cioè le roccie del vicino Eocene. Fra quello sfasciume, solidamente cementato, vedonsi di tratto in tratto strateterelli di un'arenaria finissima, la quale fa singolare contrasto coi voluminosi cògoli da cui è circondata.

Alla confluenza del Bizante colla Borbera la valle si allarga di nuovo, i villaggi ritornano ad essere frequenti, e sui dolci declivi dei colli l'agricoltore ritrova terreni adatti all'arte sua. Tutto ciò dipende dacchè, attraversati i conglomerati miocenici, si è entrati nella formazione dell'Eocene inferiore, la quale, per i fossili che ivi racchiude, dovrebbe forse meglio ascriversi al nummulitico. Però mentre i calcari, le arenarie, e gli scisti nummulitici si estendono verso levante a perdita di vista, dal lato di ponente invece si osserva una specie di mu

raglione ciclopico di quasi 400 metri di altezza, il quale si innalza pressochè verticalmente sul fondo della valle. Quel muraglione corrisponde all'estremo limite della formazione conglomeratica, il cui confine col sottostante nummulitico si dirige all'incirca N-S, e coincide quasi esattamente, nella nuova Carta dello Stato Maggiore a curve orizzontali (foglio di Rocchetta Ligure, scala di 1: 25 000), colla linea che separa la parte molto scura da quella chiara; giacchè appena cessano i conglomerati, le curve, prima quasi contigue, si allargano notevolmente. Il detto confine, dopo essere rimasto parallelo all'asse dei torrenti Borbera e Sisola, in faccia al villaggio di Pagliaro superiore si ripiega gradatamente verso Sud-Ovest; quindi lambendo i casolari di Roccaforte, si dirige ad occidente e con alcune flessuosità raggiunge la Scrivia presso Pietrabissara.

A Pietrabissara, lungo la vallata del Rio Borlasca, si hanno in attività, aperte nei conglomerati miocenici, diverse cave, da cui si ottengono buone pietre da lavoro. Con queste cave si utilizzano i banchi arenacei frapposti ai veri conglomerati, i quali sono quivi formati da ciottoli di piccole dimensioni; fra i ciottoli predomina l'elemento ofiolitico.

Da Pietrabissara la linea di confine fra l'Eocene e il conglomerato miocenico si dirige verso Sud e descrivendo un'ampia curva raggiunge il monte Alpe per poi discendere a Voltaggio. In questo tratto continuano a prevalere sugli altri i ciottoli ofiolitici; però in alcune località anche i cògoli calcarei e scistosi sono assai abbondanti.

Prima di lasciare la valle Scrivia devo far parola di due grandi isole di conglomerato, che distinguerò coi nomi di *Monte Maggio* e *Monte Reale*. Queste due isole, che dovevano già essere riunite, rimasero verosimilmente disgiunte per le erosioni verificatesi lungo la valle della Seminella.

L'isola di Monte Maggio vedesi in tutto il suo contorno terminata da una specie di muraglione quasi a picco, che si erge per circa 200 metri di altezza sulle sottostanti formazioni eoceniche. Ne consegue che la superficie superiore dell'isola è di difficilissimo accesso; questa circostanza, congiunta colla naturale aridità della roccia, è causa che nella regione occupata dall'isola regna una grande sterilità, per cui ivi mancano strade e villaggi. Invece tanto le prime che i secondi si incontrano tosto che alle pareti scoscese e dirupate del conglomerato

succedono i dossi tondeggianti dell'Eocene; così il confine tra le due formazioni coincide di frequente coi sentieri che pongono in comunicazione tra loro i gruppi di casolari situati al piede dei muraglioni miocenici.

Lungo il confine orientale dell'isola nei pressi di Sorrive, il conglomerato apparisce costituito da frammenti di diverse forme e dimensioni, cogli spigoli il più delle volte arrotondati. I cògoli, il cui volume supera difficilmente i 2 o 3 decimetri cubi, sono per la massima parte di calcare eocenico, con qualche raro e piccolo frammento di diabase; essi stanno solidamente collegati tra loro da un cemento siliceo; ed è appunto alla grande tenacità di questo cemento che io credo dovuta l'esistenza stessa non solo di questa, ma di tutte le altre isole miocениche di cui farò menzione più innanzi.

Presso i casolari di Monte Maggio si coltiva una cava di pietre da lavoro di qualità quasi uguale a quella dei materiali che si estraggono dalle cave di Pietrabissara.

A Nord del paese di Savignone i cògoli diabasici vanno via via divenendo più frequenti e più voluminosi.

Nei pressi di Croce Fieschi, sulla stretta falda eocenica esistente tra le isole di Monte Maggio e di Monte Reale, si osservano grossi frammenti isolati di conglomerato, i quali, mentre comprovano l'antico congiungimento delle due isole, devono considerarsi come residui sfuggiti alle azioni erosive, che ivi si svilupparono con tale potenza da aprire in una roccia tenacissima una valle profonda.

L'isola di Monte Reale si presenta in condizioni affatto simili a quelle già indicate per l'isola di Monte Maggio. Anche qui si hanno lungo i contorni dell'isola le solite pareti a picco; anche qui ai cògoli, prevalentemente calcarei e scistosi della falda orientale, si associano frammenti diabasici, a mano a mano che ci si avvicina a quella occidentale. Quest'isola è attraversata in direzione Sud-Est-Nord-Ovest dalla valle di Vobia, la quale è così profondamente incassata che spesso sul suo fondo presenta appena 5 a 6 metri di larghezza. Tanta ristrettezza, congiunta alla grande pendenza delle nude pareti, dà a questa parte della valle di Vobia un aspetto così orrido e desolato, come mai ne vidi di simile in tutto il resto della Liguria. Sul versante destro di questa valle è posto il *Castello di Pietra*, avanzo pittoresco di una costruzione medioevale eseguita in un luogo sommamente dirupato.

A Nord dell'isola di Monte Reale si hanno le altre due piccole isole di Monte Castellazzo e di Monte Canne, di cui basta fare appena menzione.

Procedendo verso Ovest, sulla sommità del contrafforte che separa la valle della Scrivia da quella del Lemmo, si trova l'isolotto di Monte Fiaccone, costituito da grossi massi di roccie serpentinose. Un centinaio di metri più innanzi s'incontra un enorme blocco formato da una roccia cristallina, molto mineralizzata con minerale di ferro. Esso sembra penetrare negli scisti rasati eocenici sui quali riposa. La parte fuori del suolo presenta un volume di quasi 60 metri cubi. Evidentemente questo masso deve considerarsi come un elemento di una porzione di conglomerato disfatta dalle erosioni.

Due altri piccolissimi lembi di conglomerato esistono nella valle dell'Acquastriata; il più basso trovasi sulla sponda sinistra di una vallecola che discendendo da Sud a Nord si congiunge colla valle principale a circa 650 metri verso levante della cascina Carrosina; la sua altitudine è di circa 500 metri. L'altro, più esteso e più elevato del primo, s'incontra alle prime origini della valle, a circa 250 metri verso Nord dalla cascina suddetta. Anche in questi lembi i cògoli sono esclusivamente di roccie serpentinose. Si noti qui che la serpentina è la roccia di gran lunga predominante in tutta la valle dell'Acquastriata.

Riprendendo presso Voltaggio la linea di confine del Miocene inferiore colle formazioni più antiche, dirò che quella linea, dopo essersi spinta a Nord per circondare una specie di promontorio eocenico, si ripiega verso Sud e viene sul versante destro del Morsone ad appoggiarsi sull'estrema pendice settentrionale della grande formazione serpentinosa, che costituisce quella parte della Riviera di Ponente compresa fra la valle del Chiaravagna e Varazze, e che vedesi esattamente indicata nella già citata carta geologica. Essendo tale formazione interposta a scisti grigi talcosi, a cloritoscisti, a calcescisti, a quarziti, ad anageniti e ad altri elementi di quella serie rocciosa che si trova in intimi legami col soprastante calcare dolomitico, contenente i fossili caratteristici del Trias medio, ne consegue che essa deve considerarsi come prodottasi durante il Trias inferiore, ciò che fu dal prof. Issel e da me ampiamente dimostrato in precedenti pubblicazioni.

Nella valle del Morsone il conglomerato è costituito quasi esclusi-

vamente da massi serpentinosi; la sua potenza, misurata dal fondo della valle, raggiunge talora i 400 metri. La linea di confine dopo essere risalita sulla pendice settentrionale del Monte Tobbio, discende in val Gorsente e rimane per circa 4 chilometri prossima al corso di questo torrente; quindi, continuando a dirigersi verso Ovest, raggiunge la valle di Stura a circa 2 chilometri a monte di Ovada. In tutto questo tratto i massi hanno grandi dimensioni e spesso misurano più metri cubi di volume; la loro natura corrisponde sempre a quella delle roccie che costituiscono la catena montuosa su cui i conglomerati si appoggiano.

Fra la valle di Stura e quella dell' Erro il limite fra il Miocene inferiore e le formazioni antiche apparisce molto frastagliato. Dopo quest'ultima valle la linea di confine presenta, è vero, molte sinuosità; ma il suo andamento generale è pressochè parallelo a quello della Bormida di Spigno, si dirige cioè all'incirca da Nord a Sud. Anche qui, lungo il contatto tra il Miocene e le formazioni triasiche, s'incontrano spesso massi di grande volume, i quali o fanno ancora parte del conglomerato o stanno nelle sue vicinanze, quali residui di lembi disfatti dalle erosioni. Un bell'esempio di massi appartenenti a quest'ultima categoria si osserva nel Prà Garbarino, presso il torrente Miojola confluente dell'Erro, a circa 250 metri a valle delle cascine Premanè. Ivi si vede un grosso blocco di quarzite, appena appoggiato sul suolo, cogli spigoli smussati, del volume di circa 50 metri cubi. Sul letto del vicino torrente esistono molti altri massi, ma di più piccole dimensioni.

È da notare che nella valle di Bormida il Miocene inferiore assume una larghezza assai superiore a quella che presenta nella regione già descritta; però non conviene credere che tutta quella distesa miocenica sia occupata dal conglomerato, mentre essa è per la massima parte costituita da arenarie e mollasse a grana finissima. Il conglomerato rimane per lo più limitato ad una stretta fascia che circonda le roccie triasiche, o riapparisce intorno a quelle masse rocciose che affiorano ripetutamente lungo la Bormida tra Dego e Spigno. Fra questi affioramenti meritano di essere ricordati quelli situati nei pressi di Piana Crixia, i quali si trovano in relazione con una zona conglomeratica molto istruttiva e che fa d'uopo esaminare con qualche dettaglio.

Dalla stazione ferroviaria di Piana Crixia risalendo la valle della

Bormida, si osserva che questa ripiega il suo corso secondo diverse curve molto pronunziate, colla prima delle quali circonda quello sprone roccioso su cui è posto l'antico borgo di Piana. In questa località il letto della Bormida è profondamente incassato, in modo che la differenza di livello fra l'alveo del fiume e il piano su cui venne costruito il borgo di Piana è di circa 40 metri. Quello sprone è costituito da un conglomerato formato da blocchi di enorme dimensione, confusi con frammenti di ogni grandezza. La natura dei detriti è assai varia, però l'anfibolite è la roccia predominante. Per quanto questa imponente massa detritica sia solidamente cementata, pure le azioni meteoriche tendono a disaggregare la ripida superficie di quell'argine immane, e talvolta accade che qualche grosso masso del conglomerato, venendo ad essere isolato e fuori d'equilibrio, precipita sul letto del fiume, ed ivi rimane, non potendo la corrente avere forza bastante per smuoverlo. Uno di questi blocchi, di una forma presso che sferoidale, del volume di circa una trentina di metri cubi, a mano a mano che per il disfacimento di quell'argine veniva a trovarsi allo scoperto, difese dall'erosione una porzione del conglomerato ad esso sottostante, e coll'andar del tempo finì per non restare appoggiato che sopra una specie di tronco di cono formato dal conglomerato protetto; e siccome la base superiore di quel tronco presenta una superficie assai minore della superficie inferiore del masso, così questo finì per assumere l'apparenza di un cappello di un fungo colossale, il cui gambo sarebbe rappresentato dal tronco suddetto. Insomma si è qui verificato un fenomeno che ha molta analogia con quello delle *tavole* dei ghiacciai.

Discendendo dal borgo di Piana sulla strada provinciale, in mezzo alla massa dei conglomerati si osserva un grosso banco di arenaria che si può seguire per una notevole lunghezza.

A partire da Carcare la solita linea di confine si dirige nuovamente verso Ovest ed ha termine al suo incontro colla valle dell'Ellero, la quale segna il limite orientale di quell'enorme deposito alluvionale che riempie la grande pianura esistente fra Torino e Cuneo. In tutto questo lungo tratto il conglomerato si presenta sempre colle stesse modalità, ricinge cioè a guisa di fascia le formazioni antiche su cui si appoggia, e da cui vennero tratti gli elementi che lo costituiscono; però i cògoli sono d'ordinario poco voluminosi, nè più si osservano

con frequenza quei grossi massi tanto comuni nei pressi della formazione serpentinosa.

A viemmeglio riconoscere l'intima connessione esistente fra il conglomerato e le roccie più antiche conviene portarsi nella valle del Tanaro, un po' a monte di Bagnasco. Ivi il Miocene si adagia sul calcare dolomitico del Trias medio; ebbene in quella località il conglomerato è quasi esclusivamente formato da frammenti del detto calcare.

Dovrei qui occuparmi delle diverse isole di conglomerati esistenti fra la valle della Stura di Ovada e quella della Bormida di Spigno; ma per non allungarmi di troppo farò appena cenno dell'isola di Sassello, la quale, benchè importante per la sua estensione e per i fossili che racchiude, pure essendo quasi esclusivamente costituita da mollasse, non presenta grande interesse per lo studio che ne occupa.

Passerò ora sul versante meridionale dell'Appennino ligure, dove invece dell'ininterrotto manto miocenico, che si distende su quello opposto, non si hanno che pochi lembi isolati, i quali ci rappresentano i residui di una formazione continua.

Il lembo più orientale è quello che costituisce l'estrema sporgenza del promontorio di Portofino. Qui il conglomerato si appoggia sui calcari e sugli scisti eocenici, e si presenta in strati dello spessore complessivo di circa 150 metri, regolarmente inclinati verso il mare, cioè verso Sud. Mentre poi quella parte di crinale, che è formata dall'Eocene, ha un andamento quasi pianeggiante, là ove comincia il conglomerato la linea spartiacque si rialza bruscamente; per modo che il confine tra le due formazioni può essere rilevato anche a grande distanza. I ciottoli del conglomerato sono principalmente di piccoli calcari e di scisti eocenici; però si osservano talvolta fra essi alcuni frammenti di roccie ofiolitiche, i quali appariscono più frequenti e più voluminosi presso la località detta *Le Pietre Strette*, la cui altitudine è di circa 450 metri. Discendendo verso il paese di Portofino i cògoli ofiolitici vanno via via divenendo più rari.

Procedendo verso Ovest s'incontra un'altra importante isola di conglomerato fra Varazze e Albissola. Questo conglomerato è formato da frammenti, talora di grandi dimensioni, di serpentina, di quarzite, di scisti talcosi; vi è così rappresentata tutta quella serie rocciosa che ivi costituisce il Trias inferiore su cui il Miocene si appoggia. Fa

d'uopo poi notare che verso Albissola cessano nel conglomerato i cògoli ofiolitici, i quali sono sostituiti da ciottoli di anfibolite e di appenninite derivanti dalle roccie del vicino Permiano. È pure rimarchevole il fatto che nelle sezioni naturali, in mezzo a potenti banchi con cògoli di grandi dimensioni, si osservano, qui come altrove, depositi arenacei lenticolari talvolta di ragguardevole spessore e di pochi metri di lunghezza.

A qualche distanza dal mare si hanno diversi altri lembi di Miocene inferiore, i quali furono accuratamente descritti dal mio collega prof. Issel in una sua recente pubblicazione, in cui diede pure interessanti notizie sopra quelle parti della medesima formazione che trovansi comprese nei fogli di Cairo Montenotte e Varazze, della Carta topografica militare. [1]

Da questa rapida rassegna dei conglomerati miocenici risultano due fatti che fa d'uopo porre bene in rilievo, e che consistono:

1° nell'intimo legame generalmente esistente fra la natura dei cògoli e quella delle roccie su cui i conglomerati si appoggiano;

2° nella disposizione stessa dei conglomerati, i quali abitualmente ricingono a guisa di fascia le sottostanti formazioni.

## Come non si possa ammettere l'ipotesi di un trasporto glaciale degli elementi dei conglomerati.

L'ipotesi sull'origine glaciale dei conglomerati miocenici del Piemonte fu, come ho già detto, avanzata e sviluppata dal Gastaldi in un suo interessante lavoro [2] di cui credo opportuno dare qui un breve sunto, limitato a quelle parti della memoria che hanno più diretta relazione colla tesi che mi sono proposto di svolgere.

L'esimio geologo, dopo aver dichiarato che i conglomerati della Collina di Torino sono strati marini del Miocene, ce ne porge una ac-

---

[1] A. Issel, *Note intorno al rilevamento geologico del territorio compreso nei fogli di Cairo Montenotte e Varazze della Carta topografica militare.* (Boll. del R. Com. Geol., n. 9-10, 1885).

[2] B. Gastaldi, *Frammenti di geologia del Piemonte. Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici del Piemonte* (Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino, Serie Seconda, Tomo XX, 1863).

curata descrizione separandoli in due orizzonti, uno *superiore* e l'altro *inferiore*. Il calcare è frequentissimo nei conglomerati *inferiori*, nei quali trovansi pure in gran copia porfidi, graniti, protogini, diaspri, arenarie porfiriche, melafiri, ecc., tutte roccie che non vennero mai incontrate nei letti dei torrenti alpini posti fra il Po e la Baltea, nè segnalate nei loro bacini. Le ultime roccie si rinvengono anche nei conglomerati superiori, dove però invece del calcare predominano gli elementi ofiolitici e specialmente i serpentinosi. Il calcare è dal lato industriale la roccia più importante poichè viene utilizzato per la fabbricazione della calce. Esso varia moltissimo sia nel colore che nella grana e nella composizione; trovasi in ciottoli d'ogni grossezza e frequentemente in massi di gran volume.

Interessantissima è la nota posta in fondo alla pagina 304, dove si accenna alla costante associazione che si osserva fra i ciottoli e i massi di calcare da un lato, e quelli di serpentina, porfido quarzifero, diaspri e graniti dall'altro. Il legame fra queste diverse roccie è tale da ritenere che abbiano tutte la medesima provenienza.

L'autore passa quindi a descrivere i conglomerati miocenici dell'Appennino ligure, e particolarmente quelli di Croce Fieschi, Fiaccone, Voltaggio, valle del Gorzente e Lerma. Qui giova riferire testualmente l'ultimo periodo di questo importante capitolo.

« A riassunto di quanto abbiamo esposto nell' intero capitolo diremo:

« 1° Che su quella parte dell'Appennino la quale si estende a destra della Scrivia, notasi un enorme sviluppo di conglomerati per lo più formati di soli ciottoli, soprastanti al calcare a fucoidi (alberese), calcare di cui contengono a dovizia ciottoli;

« 2° Che sulla sinistra della Scrivia notasi altresì un enorme sviluppo di conglomerati per lo più racchiudenti massi giganteschi, quasi esclusivamente serpentinosi, e riposanti non più sull'alberese, calcare che più non vedesi da questa parte della Scrivia, ma bensì sui calcari e scisti più antichi. »

Nel capitolo successivo l'autore comincia col dichiarare di aver risoluto il problema relativo alla provenienza di alcuni degli elementi che costituiscono i conglomerati della collina di Torino, ed in particolare dei calcari. Tale soluzione sarebbe stata il risultato di una escur-

sione da lui fatta nella alta valle della Staffora e più specialmente lungo il rivo Montagnola, dove presso a colossali massi di granito, che avevano formato l'oggetto precipuo della gita, trovò altri massi di diverse varietà di un calcare i cui caratteri esteriori sono simili a quelli del calcare di Superga. Risalendo quindi dal letto del suddetto torrente al castello di S. Margherita di Bobbio, l'autore rinvenne a posto non solo tutte le varietà di calcare già riconosciute nei massi del rio Montagnola, ma anche la serpentina ed una brecciola cui in altre sue pubblicazioni aveva dato il nome di porfido quarzifero. In seguito a queste scoperte egli ritenne che si dovesse considerare avverata la previsione già da lui fatta circa alla provenienza dalla stessa regione di queste tre roccie, che sono così abbondanti nei conglomerati della Collina di Torino, e concluse affermando che alcuni degli elementi dei conglomerati *inferiori* di detta collina sono provenuti dai monti che circondano il Penice.

Nel capitolo seguente l'autore si occupa dell'estensione dei conglomerati in Piemonte; e dopo avere ricordato i diversi punti in cui i conglomerati si manifestano, dice che congiungendoli tra loro ne risulterebbe un arco diretto da ponente a levante, e da levante a settentrione, il quale sembra segnare il perimetro dell'Adriatico all'epoca miocenica. Però questo mare doveva comunicare col Mediterraneo almeno per i due stretti di Cadibona e di Sassello. Siccome poi la pendenza generale dei conglomerati del versante settentrionale dell'Appennino è verso N. e N.O, mentre quelli di Moncalieri inclinano verso S.E e S.O, così per questo e per altri argomenti, che per brevità ometto di riferire, l'autore è portato ad ammettere che i conglomerati dell'Appennino e quelli della Collina di Torino non siano che affioramenti dei medesimi strati, cosicchè fra Pozzuolo del Groppo (valle di Staffora) e Superga si deve avere un letto continuo di conglomerato.

In un altro capitolo, riassumendo le cose esposte nei capitoli precedenti, l'autore dice che dal lato della provenienza gli elementi che compongono i conglomerati della Collina di Torino possono dividersi in due grandi categorie, l'una proveniente dalle Alpi l'altra dagli Appennini. I ciottoli e massi sì dell'una che dell'altra provenienza devono avere percorso 100 e più chilometri per venirsi a trovare insieme colà ove oggi li vediamo depositati. Dopo di che l'autore fa un'osservazione

importante, che a me preme molto di rilevare, ed è che nei conglomerati di Superga sono rare le roccie che trovansi comunissime nelle alte Alpi, meno rare quelle che formano l'ultimo gradino delle Alpi verso il Piemonte, ed in grande maggioranza quelle che egli ritiene venute dall'Appennino.

Ma di quale veicolo, l'autore si domanda, la natura si è servita per trasportare così lungi nel mare tanta copia di materiali svelti alle Alpi e all'Appennino? L'idea di un trasporto per correnti marine non solo non può sostenersi, ma non è neppure concepibile, mentre è noto che le acque dell'oceano non trasportano massi se non quando questi trovansi racchiusi in zattere di ghiaccio. L'autore è quindi portato a concludere che il deposito dei massi, che compongono tutti i conglomerati miocenici descritti nel corso del suo lavoro, è da considerarsi come dovuto ad un fenomeno analogo a quello per il quale si vanno attualmente accumulando sulle coste dell'Atlantico presso Terranova i massi provenienti dalle regioni polari.

Mi sia ora permesso di esporre, con tutto il rispetto dovuto all'illustre scienziato, le ragioni per cui a me sembra che la formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino ligure non possa in alcun modo considerarsi come dovuta ad un trasporto glaciale.

Prima di tutto ricorderò che i conglomerati della Collina di Torino devono, secondo il Gastaldi, ritenersi in gran parte formati da materiali derivanti dall'Appennino e colà trasportati con zattere di ghiaccio; e siccome alla medesima azione glaciale sarebbero pure dovuti i conglomerati esistenti alle falde dello stesso Appennino, ne consegue che i medesimi ghiacciai appenninici dovevano non solo deporre presso la riva del mare miocenico gli elementi di quella zona conglomeratica, che senza interruzione si distende dalle rive della Borbera a quelle dell'Ellero, ma anche dare alimento a zattere di ghiaccio capaci di trasportare massi colossali a un centinaio di chilometri di distanza. Ora se è concepibile o l'una o l'altra di queste due azioni, non parmi si possa ammettere la loro simultaneità. Ed invero come si potrebbe affermare che oggi i ghiacciai delle terre circostanti al polo, mentre discendendo in mare e spezzandovisi danno origine a quelle enormi montagne di ghiaccio *(ice-bergs)*, le quali disciogliendosi sotto un clima più mite vanno a deporre i detriti in esse racchiusi sulle coste dell'Ame-

rica, possano contemporaneamente produrre attorno alle regioni polari una formazione litorale analoga a quella dei nostri conglomerati?

Ma facendo astrazione dalla Collina di Torino, prendiamo a considerare i supposti ghiacciai dell'Appennino, soltanto in relazione coi conglomerati che sono tanta parte di detta catena montuosa.

Se questi conglomerati, di formazione indubbiamente marina, furono il prodotto di un trasporto glaciale, come mai può spiegarsi la loro regolare continuità sopra un'estensione litorale di oltre 120 chilometri? E come un trasporto effettuatosi con zattere di ghiaccio potrebbe conciliarsi col fatto, in parte riconosciuto dallo stesso Gastaldi, della costante relazione che esiste tra la natura degli elementi dei conglomerati e quella delle roccie a posto immediatamente sovraincombenti?

Voglio ammettere che a taluno riesca di rispondere soddisfacentemente ai suesposti quesiti. Nessuno però potrà non convenire in ciò, che per avere *ice-bergs* capaci di deporre una sì smisurata congerie di materiale detritico, si dovevano pure avere ghiacciai di enorme estensione e di grande potenza. Vediamo quindi se le condizioni dell'Appennino ligure al principio dell'epoca miocenica fossero tali da permettere l'esistenza di simili ghiacciai.

Gettando uno sguardo sulla già menzionata Carta geologica si rileva facilmente che nel tratto di paese compreso fra Genova e Savona, il confine del Miocene inferiore, quale venne tracciato sul versante settentrionale dell'Appennino, dista mediamente dall'attuale mare Mediterraneo di circa 20 chilometri. Ma si è visto che anche sul versante meridionale si ebbe una formazione conglomeratica di cui oggi non restano che pochi lembi sparsi, come sono quelli di Portofino, di Varazze, ecc. Di più è noto, e lo stesso Gastaldi ebbe a riconoscerlo, che i due mari comunicavano tra loro almeno per i due stretti di S.ta Giustina e di Cadibona. Si deve pure porre mente all'altitudine dei conglomerati, i quali sul versante settentrionale costituiscono le vette di Monte Maggio (979$^{m}$), di Monte Reale (902$^{m}$), di Monte Alpe (841$^{m}$), di Monte Lanzone (804$^{m}$) ecc., mentre sul versante opposto li troviamo sulla cima di Portofino all'altitudine di 610 metri. Si osservi infine l'andamento della linea spartiacque, la quale, per il tratto considerato, raggiunge la massima altezza al Monte Ermetta (1262$^{m}$). Se ora con questi dati, pur tenendo conto dei mutamenti che dai successivi movimenti

del suolo possono essere stati causati nei rapporti di posizione fra il Miocene e i terreni sottostanti, uno si provi a delineare i confini dei mari Adriatico e Mediterraneo, quali dovevano essere verso la fine dei depositi dei conglomerati, si troverà che l'Appennino ligure rimane ridotto ad alcune isole di pochi chilometri di larghezza, allungate in direzione da N.E a S.O ed emergenti, nei punti più elevati, di poche centinaia di metri sulla superficie delle acque. E dopo essere giunti a questo risultato, come si potrà sostenere che da simili isolotti potessero trarre origine ed alimento ghiacciai capaci di produrre gli effetti suddescritti, mentre poi, la catena nordica alpina, assai più vasta ed elevata, avrebbe dovuto rimanere quasi priva di ghiaccio?

Un ultimo grave argomento contro l'ipotesi glaciale può ricavarsi dalla paleontologia, la quale ci dà prova che mentre si deponevano i conglomerati miocenici avevano vita e sviluppo una fauna e una flora di tipo tropicale. Certo io non credo che per spiegare una qualunque epoca glaciale faccia d'uopo di supporre un forte abbassamento di temperatura; anzi ritengo con Tyndall [1] che per avere grandi masse di ghiaccio sia necessaria l'esistenza nell'atmosfera di grandi quantità di vapore acqueo, per la cui produzione occorre una grande energia solare. Però neppure potrei acconciarmi all'idea che un clima tropicale possa ritenersi favorevole alla produzione e allo sviluppo dei ghiacciai.

Dopo tutto ciò parmi di avere sufficientemente dimostrato come non si possa ammettere l'ipotesi, secondo cui gli elementi che costituiscono i conglomerati miocenici sarebbero stati trasportati da zattere di ghiaccio colà dove ora li vediamo.

## Modo di formazione dei conglomerati.

Qualunque sia la località in cui uno pongasi ad osservare nell'Appennino ligure le stratificazioni eoceniche, troverà che queste si presentano oltremodo ripiegate, contorte e rotte. Ove invece si passi sul versante settentrionale dalle regioni occupate dall'Eocene a quelle costituite dai depositi del Miocene e del Pliocene, si rimarrà colpiti dalla grande regolarità che gli strati di queste ultime formazioni presentano,

---

[1] Tyndall J., *La chaleur. Mode de mouvement.* Paris, 1874.

tanto da farli apparire in posizione assai poco diversa da quella che essi dovevano occupare sul fondo del mare, prima della loro emersione. Questo fatto ci dimostra in modo evidente che le pressioni verificatesi durante il sollevamento posteocenico furono potentissime e di gran lunga superiori a quelle che, manifestatesi dopo il pliocene, diedero origine all'orografia attuale.

Per effetto di quelle enormi pressioni la massa rocciosa sollevata dovè incurvarsi in numerosissime pieghe, presentando una fitta rete di sinclinali e di anticlinali con vôlte spezzate, con gambe tronche, con lembi di strati strapiombanti. Chi col pensiero risalisse dall'odierno paesaggio alla superficie emersa d'allora troverebbe una differenza analoga a quella che passa tra la statua di valente artefice e l'informe blocco di marmo da cui fu tratta. Ben s'intende quindi come da quelle terre di poco uscite dalle acque, terminate da balze e rupi scoscese, battute in breccia dalle onde, soggette all'azioni meteoriche, dovesse, specialmente verso il mare, avere origine un immenso sfasciume costituito da massi immani frammisti a detriti di ogni dimensione. Si ebbero così le prime assise della formazione di cui ci occupiamo.

Se i conglomerati miocenici non avessero che pochi metri di spessore, basterebbe forse quanto si è detto per spiegarne l'origine. Ma si è già visto che essi presentano tale potenza da raggiungere ed anche sorpassare i 400 metri. Come può essere ciò avvenuto?

Finito il sollevamento post-eocenico, acquetate le forze che lo determinarono, deve essersi verificato nei terreni emersi un movimento direi quasi di reazione, per il quale le masse rocciose si accasciarono su loro stesse, dando così luogo ad un lento abbassamento del suolo. Durante quel lungo periodo i massi devono di tratto in tratto aver continuato a precipitare in mare, mentre i detriti accumulandosi sui detriti andavano via via crescendo l'altezza di quel deposito litorale, la cui superficie, per il graduale avvallamento del fondo, doveva rimanere quasi sempre a fior d'acqua.

Qui si potrà obbiettare che per l'abbassamento del suolo, il mare sarebbe stato costretto ad occupare nuove terre, causando una lenta e progressiva sommersione delle spiaggie, per modo che i conglomerati avrebbero potuto estendersi bensì in larghezza, ma non aumentare nello

spessore. A questa possibile obbiezione si risponde facilmente, facendo osservare che a quell'epoca le spiaggie non potevano sommergersi perchè ancora non esistevano, essendo mancato il tempo necessario per la loro formazione. Lungo la linea di confine tra le acque e la parte emersa si dovevano avere rupi scoscese, simili a quelle che pure oggidì costituiscono gran parte delle coste liguri. E non solo le roccie dovevano innalzarsi quasi verticalmente sul mare, ma per rovesciamento di pieghe riuscire spesso strapiombanti. Attualmente si può osservare un bell'esempio di pieghe rovesciate a Bergeggi e a Cogoleto; e nella valle del Letimbro l'andamento delle stratificazioni è tale da far ritenere che quel rovesciamento abbia fatto sentire la sua influenza sopra una notevole estensione di paese. È quindi naturale l'ammettere che durante un sollevamento avvenuto per effetto di pressioni potentissime ed accompagnato da pieghe e rotture innumerevoli si sia prodotta una costa ripida e scoscesa, quale fu necessaria per dar luogo alla grande potenza che presenta la formazione conglomeratica.

Un'altra obbiezione potrebbe basarsi sul fatto, ripetutamente accennato, della costante corrispondenza che ha luogo tra la natura degli elementi dei conglomerati e quella delle roccie da cui questi sono limitati. Ed invero, come mai i detriti caduti in balìa delle onde non furono da queste disseminati sopra una estensione maggiore di quella che in realtà si verifica?

A questa dimanda dà piena e soddisfacente risposta l'osservazione delle attuali spiaggie liguri, ove si trova, come fu dimostrato in una precedente mia pubblicazione [1], che i materiali che arrivano al mare si muovono entro confini molto ristretti; e se fra due spiaggie si ha una sporgenza rocciosa, per cui le acque acquistino una profondità di 15 a 20 metri, ciò basta perchè non avvenga alcun miscuglio fra i materiali di una spiaggia con quelli della spiaggia vicina.

Nel riassumere i fatti risultati dallo studio del Miocene inferiore dissi più sopra che i conglomerati ricingono a guisa di fascia la formazione su cui si appoggiano. Avviene però talvolta che da quella

---

[1] L. Mazzuoli, *Sulla relazione esistente nelle Riviere Liguri fra la natura litologica della costa e quella dei detriti che costituiscono la spiaggia* (Bollettino del R. Com. Geol., 1887, n. 9-10).

fascia si distaccano alcune masse conglomeratiche le quali, in forma di apofisi, si protendono assai innanzi tra i depositi arenacei con una direzione pressochè normale alla linea che doveva corrispondere alla costa del mare miocenico. In quelle apofisi spesso si osservano massi di gran mole, i quali si trovano troppo lontani dalle roccie a posto per supporre che da esse direttamente derivino.

Accade pure di dover riconoscere che i conglomerati sono in parte costituiti da cògoli di natura diversa da quella delle roccie vicine. Questo fatto si verifica più specialmente nelle isole di Monte Maggio e di Monte Reale ed anche a Pietrabissara, dove ai frammenti di calcare e di scisti eocenici si uniscono numerosi ciottoli ofiolitici, benchè la serpentina e le altre roccie che le fanno corona distino di molti chilometri da quelle località.

In simili casi sembra che l'ipotesi da me sostenuta debba riuscire insufficiente. Ove però si ricordi quanto già dissi sui fenomeni che devono avere dato origine nell'Appennino al sollevamento post-eocenico, s'intenderà facilmente come i contorni delle terre recentemente emerse dovessero essere molto frastagliati, e presentare spesso strette lingue rocciose che si spingevano molto addentro nel mare, ovvero scogli isolati, offrendo le une e gli altri rupi e balze diroccate all'urto violento delle onde. Da quelle rupi, da quelle balze i massi dovevano precipitare numerosi; inoltre per il lento abbassamento del suolo la parte più alta di quei promontorî e di quelle isole dovè ad un certo momento trovarsi a fior d'acqua, e battuta in breccia dai flutti ridursi completamente in frantumi. Ed ecco come di quelle lingue, di quegli scogli oggi non restano che le apofisi conglomeratiche suaccennate. Se poi quei promontorî o quelle isole contenevano roccie diverse da quelle della costa vicina, circostanza questa facilissima a verificarsi per le roccie intruse come le ofiolitiche, è naturale che i conglomerati risultanti dal loro disfacimento si presentino come ora si vedono a Monte Maggio, Monte Reale e Pietrabissara.

Qui fa duopo soggiungere che nell'interno delle suddette apofisi conglomeratiche devono esistere nuclei di roccie a posto di natura analoga a quella dei conglomerati circostanti, da cui quei nuclei rimangono ordinariamente occultati. Avviene però talvolta che essi furono posti allo scoperto dalle erosioni successive, e di simili accidentalità

si hanno esempi molto istruttivi nella valle della Bormida di Spigno, e più specialmente a Piana Crixia, in vicinanza di quello sprone roccioso, il quale, come si è visto, trovasi costituito da massi di grandi dimensioni. Tali esempi ci porgono, se non erro, una dimostrazione efficace del modo di origine delle apofisi sopradescritte.

Dissi già che fra i ciottoli e i frammenti di ogni dimensione i conglomerati spesso presentano banchi arenacei di notevole estensione, od anche zone sabbiose molto ristrette. Ritengo che i primi corrispondano a lunghi periodi di calma simili a quelli che si hanno nelle nostre stagioni estive, mentre le altre potrebbero rappresentare piccolissimi seni marini, difesi per breve tempo dall'irrompere delle onde per la caduta di qualche grosso masso, che avrà formato come una specie di diga.

Da quanto sono venuto fin qui esponendo chiaro risulta che la base fondamentale dell'ipotesi da me sostenuta consiste in quel lento abbassamento del suolo ch'io ritengo debba essersi verificato subito dopo il sollevamento post-eocenico. È quindi di grande interesse il ricercare se si abbiano prove dirette di simili abbassamenti avvenuti in seguito ad altri sollevamenti.

Da una importante comunicazione fatta all'Accademia delle Scienze di Parigi dal mio collega prof. Issel [1] risulta che nel recente rilievo della Carta idrografica della regione occidentale del golfo di Genova, eseguito dal piroscafo *Washington* della regia marina, comandato dal capitano Magnaghi, di fronte agli attuali corsi d'acqua e più specialmente al Bisagno, alla Polcevera, al Quiliano, all'Arma, alla Nervia ed al Roja, si riscontrarono dei solchi profondi, che evidentemente corrispondono al prolungamento di quelle vallate. Il maggiore di quei solchi, situato di faccia al fiume Roja, raggiunse e superò i 900 metri di profondità (931 m.) alla distanza di poco più di 4 miglia dalla costa. Non vi ha dubbio che quelle depressioni ci rappresentano un avvallamento, il cui valore non può essere stato inferiore ai 900 metri. Resta ora a determinare l'epoca di quell'avvallamento.

---

[1] Issel A., *Sur l'existence de vallées submergées dans le golfe de Gênes.* (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, 24 janvier 1887).

Il prof. Issel, in una successiva comunicazione fatta alla medesima Accademia delle Scienze [1], procedendo per eliminazione ha inteso di dimostrare che l'avvallamento di cui si tratta ebbe a verificarsi durante il periodo messiniano. Mi consenta, l'egregio mio collega, che dopo essermi seco lui trovato d'accordo in questioni di assai maggiore importanza, esprima in questo caso un parere diverso dal suo. Ed invero a me sembra che se la sommersione della regione ligure occidentale fosse avvenuta durante il periodo messiniano, i solchi, posti in evidenza dai rilievi della regia marina, sarebbero stati colmati dai numerosi depositi verificatisi nei periodi successivi (piacentino, astiano) della stessa epoca pliocenica. Insomma a me pare che l'abbassamento delle vallate liguri non possa essersi verificato che durante il quaternario, verso la fine del periodo glaciale, ossia poco dopo il sollevamento post-pliocenico.

Anche il prof. Taramelli in quella parte di un suo lavoro [2] in cui si occupa dei laghi compresi nel bacino del fiume Ticino, ha considerato la continuazione in mare delle valli liguri come una prova di una sommersione succeduta al sollevamento post-pliocenico, sommersione che secondo lui varrebbe pure a spiegare l'esistenza delle conche lacuali prealpine, il cui fondo trovasi, come è noto, molto al di sotto del livello del mare.

Lo stesso prof. Taramelli, in quel medesimo suo lavoro, esprime l'ipotesi che la grande espansione glaciale siasi verificata appunto allora quando la massa alpina, per effetto del sollevamento post-pliocenico, si trovò portata ad un altitudine assai maggiore di quella che oggi conserva. Ed è forse in quella maggiore altitudine che ha consistito quel potente apparato condensatore, il quale era, secondo Tyndall, [3] necessario non solo per condensare le grandi masse di vapore acqueo che dovevano durante l'epoca glaciale esistere nell'atmosfera, ma per far cadere quei vapori sulle Alpi sotto forma di neve.

---

[1] Issel A., *Sur l'époque du creusement des vallées submergées du golfe de Gênes.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 31 janvier 1887).

[2] Taramelli T., *Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino.* (Boll. della Soc. geol. italiana, Vol. IV, 1885).

[3] Tyndall, l. c.

Ecco dunque da diversi fatti dimostrato che alle azioni che originarono il sollevamento post-pliocenico successe un periodo di reazione, per il quale in Liguria una parte delle terre emerse dovè nuovamente sommergersi. Nulla quindi havvi d'improbabile nell'ammettere che alla fine del sollevamento post-eocenico siasi verificata una lenta sommersione, la quale ci permette di renderci pienamente conto del modo con cui ebbero origine i conglomerati miocenici.

Prima di porre termine a questa nota non parmi inopportuno il ritornare per un momento sul lavoro del Gastaldi, prendendo più specialmente a considerare la Collina di Torino.

Il fatto precipuo che indusse il Gastaldi a proporre la ipotesi glaciale per spiegare la formazione dei conglomerati miocenici consiste nell' identità litologica da lui riconosciuta fra i calcari, le serpentine e e le breccie esistenti in massi e in frammenti di ogni dimensione nella Collina di Torino, e le stesse roccie trovate a posto sul poggio di Santa Margherita nella valle della Staffora. Da questo fatto egli trasse la deduzione che i materiali della detta Collina dovevano in gran parte provenire dal versante settentrionale dell'Appennino.

Nelle pagine precedenti ho già dimostrato come non era possibile ammettere l'esistenza dei ghiacciai appenninici al principio dell'epoca miocenica. Escluso quindi il trasporto con zattere di ghiaccio degli elementi che costituiscono i conglomerati della Collina di Torino, resta a dire come questi conglomerati possano essersi formati.

Devo anzitutto premettere che non solo non ho studiato ma neppure ho visitato nè la Collina di Torino, nè la valle della Staffora. Tuttavia dalla dettagliata descrizione che il Gastaldi ci porge dei calcari, delle serpentine e delle breccie di quelle due località, parmi di inferire che queste roccie sono del tutto simili a quelle che, pure associate tra loro, si ritrovano con frequenza tra le formazioni ofiolitiche della riviera orientale, formazione di cui fu dal prof. Issel e da me rilevata una circonstanziata Carta litologica alla scala di 1 a 10 000 Quindi i calcari, le serpentine e le breccie dei conglomerati di Superga non devono considerarsi come una specialità della valle Staffora, ma si ritrovano con eguali caratteri quasi ovunque si abbiano formazioni serpentinose dell'epoca eocenica. Ora non è inverosimile che al

posto attualmente occupato dalla Collina di Torino abbia esistito, al principio dell'epoca miocenica, un'isola di terreni eocenici includenti roccie serpentinose prodottesi sul medesimo fondo marino in cui si deposero le serpentine della valle della Staffora e quelle della Riviera orientale. Sarebbe quindi naturale che ivi si avessero tipi litologici identici a quelli che si ritrovano in formazioni sincrone di altre località.

Quanto alla frantumazione di una parte di quell'isola e al manto di conglomerati che oggi completamente la ricuopre, credo che ciò potrebbe essere avvenuto in modo conforme a quello suddescritto per le apofisi conglomeratiche esistenti sul versante settentrionale dell'Appennino.

Certo non posso pretendere di avere risoluto il problema della formazione della Collina di Torino senza averla neppure visitata; ho voluto solo accennare alla probabilità che colà si sieno ripetuti i medesimi fenomeni che, a mio credere, hanno dato luogo ai conglomerati dell'Appennino ligure. Sarò poi grato ai colleghi che avranno agio di studiare i dintorni di Torino se vorranno prendere in considerazione l'accennata probabilità, riconoscendo sul terreno se la si debba o no ritenere priva di fondamento.

## CONCLUSIONE.

Dalle considerazioni e dai fatti esposti in questa nota si possono trarre le seguenti conclusioni:

1° Non è ammissibile che al principio dell'epoca miocenica quella parte dell'Appennino ligure, che allora trovavasi emersa, abbia potuto accogliere ghiacciai; non è quindi ammissibile che i conglomerati formatisi in quell'epoca possano considerarsi dovuti ad un trasporto glaciale;

2° I conglomerati miocenici dell'Appennino ligure devono ritenersi come depositi di spiaggia, fattisi tutt'attorno alle terre emerse d'allora, coi materiali risultanti dallo sfasciume di quelle coste frastagliate, rotte e dirupate;

3° Alla fine del sollevamento post-eocenico si ebbe un lento av-

vallamento, per il quale i conglomerati poterono assumere una potenza di più centinaia di metri;

4° I conglomerati si formarono non solo attorno alle coste ma anche attorno alle isole e ai promontori, dei quali talvolta ora non resta che un nucleo completamente occultato da un manto conglomeratico;

5° L'abbassamento del suolo avvenuto alla fine del sollevamento post-eocenico trova un perfetto riscontro nella sommersione verificatasi dopo il sollevamento post-pliocenico, sommersione di cui si hanno per la Liguria occidentale prove evidenti nel proseguimento in mare, fino alla profondità di 900 metri, delle attuali vallate.

---

## II.

## *Un problema stratigrafico nel Monte Pisano;* nota di B. Lotti.

(con una tavola)

In altro mio scritto, [1] nel quale esposi alcune nuove osservazioni fatte nei monti di Pisa in occasione del rilevamento geologico in grande scala, eseguito nel 1881, feci rimarcare come fra la serie stratigrafica del Monte Pisano e quella dei prossimi monti d'Oltre Serchio, che formano le ultime propaggini meridionali delle Alpi Apuane, esistesse ad un certo punto una notevole anomalia, abbenchè la detta serie fosse compresa fra gli stessi limiti e costituita nella massima parte dalle stesse roccie. Si aveva cioè nel Monte Pisano fra certi diaspri, riconosciuti ora per titoniani, e gli strati a *Posidonomya Bronni* del Lias superiore, una serie di formazioni, in perfetta concordanza colle superiori e colle inferiori e dello spessore complessivo di oltre un chilometro, delle quali non si aveva traccia nei monti d'Oltre Serchio, abbenchè i vari terreni che si corrispondono nei due gruppi d'alture non distino fra loro che di quattro o cinque chilometri.

---

[1] Lotti B., *Serie stratigr. dei monti pisani*, ecc. (Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat., 12 marzo 1882).

Ricerche ulteriori nello stesso Monte Pisano, nelle Alpi Apuane, nella Montagnola Senese ed in altre parti della Toscana, mi hanno messo in grado di stabilire che quel potente complesso di roccie del Monte Pisano estranee ai monti d'Oltre Serchio, non è là nella sua serie naturale, ma vi si trova per effetto di un notevole dislocamento di strati.

La successione dei terreni dall'alto al basso nei monti d' Oltre Serchio [1] è la seguente (v. Tav. I, fig. I e II) a cominciare dall'Eocene:

*Eocene* . . . { $e^1$ arenaria (macigno).
$e^2$ calcare nummulitico.
$e^3$ scisti argillosi policromi.

*Creta* . . . . - $cr^1$ calcare bianco e grigio chiaro con selce.

*Titoniano* . { $ti^1$ scisti, calcari argillosi e diaspri.
$ti^2$ calcare grigio cupo con selce.

*Lias* . . . . { $l^1$ scisti e calcari a *Posidonomya Bronni.*
$l^2$ calcare grigio chiaro con selce ad ammoniti del Lias medio.
$l^3$ calcare rosso ad *Arietites.*
$l^4$ calcari bianchi a gasteropodi e coralli.

*Trias* . . . - $tr^1$ calcare nero ad *Avicula contorta* e scisti a Bactrilli.

La serie stratigrafica discendente nel Monte Pisano risulta invece come appresso:

*Eocene* . . . { $e^1$ arenaria (macigno).
$e^2$ calcare nummulitico.
$e^3$ scisti argillosi policromi.

*Creta* . . . . - $cr$ calcare bianco e grigio chiaro con selce.

---

[1] Le due sezioni geologiche sono nella stessa scala per le altezze e per le distanze orizzontali; sono inoltre parallele fra loro e distano l'una dall'altra di poco più che due chilometri. La prima è la più settentrionale. I monti pisani son posti alla destra e quelli d'Oltre Serchio alla sinistra dell'osservatore. Le condizioni geologiche espresse da quella parte dei due tagli che sta sopra alla linea di livello del mare sono quelli che effettivamente risultano dalla osservazione diretta; il resto è stato tracciato soltanto allo scopo di dare una spiegazione del supposto dislocamento. Merita d'essere notato il fatto, che pure feci rimarcare altra volta, della notevole discordanza fra le roccie eoceniche e quelle più antiche, come viene indicato dalla fig. I.

*Titoniano* . - $ti^1$ scisti, calcari argillosi e diaspri.

? . . . { $tr^1$ calcare cavernoso dolomitico.
*pm* puddinga quarzosa, arenaria quarzitica e scisti micaceo-arenacei.
$tr^2$ arenaria, scisti arenacei, scisti ardesiaci verdi e violetti, calcari scistosi e calcescisti cristallini.

*Titoniano* . { $ti^1$ scisti, diaspri e calcari argillosi con Aptici.
$ti^2$ calcare picchiettato e calcare grigio cupo con selce,

*Lias* . . . . { $l^1$ scisti e calcari con *P. Bronni.*
$l^2$ calcare grigio chiaro con selce ad ammoniti del Lias medio.
$l^3$ calcare rosso ad *Arietites.*
$l^4$ calcare bianco a gasteropodi e coralli.

*Trias*. . . . - $tr^1$ calcare cavernoso dolomitico.

*Permico* . . - *pm* scisti micaceo-arenacei, arenaria quarzitica e puddinga quarzosa (Verrucano).

Vedesi pertanto che le due serie differiscono fra loro unicamente per la presenza nel Monte Pisano delle formazioni $tr^1$, *pm* e $tr^2$ comprese fra strati marnoso-diasprini $ti^1$, le quali formazioni mancano affatto nei monti d'Oltre Serchio.

È da notarsi intanto che la serie stratigrafica dei monti d'Oltre Serchio è precisamente quella di tutto il resto delle Alpi Apuane e delle altre località toscane, nelle quali compariscono roccie secondarie. In nessun luogo agli strati titoniani $ti^1$ si è trovata associata la benchè minima traccia delle formazioni $tr^1$, *pm* e $tr^2$ del Monte Pisano, mentre, come vedremo, tali formazioni si ritrovano ad un livello molto più basso della serie stratigrafica. Nella Montagnola Senese queste stesse roccie compariscono sopra al marmo giallo, di cui alcune tavole levigate presentano sezioni incomplete di ammoniti ritenute in passato del Lias [1], e si citava la Montagnola per spiegare l'anomalia del Monte Pisano ed il Monte Pisano per sostenere l'età liasica dei marmi della Montagnola. Evidentemente si faceva un circolo vizioso.

---

[1] Queste sezioni sono ora riconosciute insufficienti per la determinazione specifica. Esporrò in altra circostanza le ragioni che mi hanno condotto a ritenere triasici i marmi della Montagnola.

Passiamo ora ad analizzare questo complesso problematico di roccie del Monte Pisano.

Esse si presentano nel seguente ordine di successione dall'alto al basso:

Calcare cavernoso dolomitico;
Calcare nero o grigio in strati sottili;
Puddinga quarzosa, arenaria quarzitica e scisti micaceo-arenacei;
Arenaria micacea e scisti marnosi decomposti;
Scisti argillosi ardesiaci verdi e violetti;
Calcescisti verdi e violetti, compatti e cristallini.

Il calcare dolomitico, che comparisce nel Monte Maggiore sotto ai diaspri titoniani e che estendesi poi nei monti di Parignana ed in lembi isolati presso Rigoli e Corliano, è spesso brecciforme, cavernoso, fetido, talvolta grigio cupo, venato di calcite e senza apparente stratificazione; come varietà subordinate si osservano calcari giallastri e rosei con reticolature di calcite, calcare microcristallino giallo chiaro con vene calcitiche giallo-cupe e calcare microcristallino grigio compatto. Nella parte alta della valle della Molina si ha in qualche punto un vero e proprio *portoro* come quello infraliasico della Spezia.

Tutte queste varietà di calcare sono le più caratteristiche di quella formazione che, nelle Alpi Apuane, nei monti della Spezia e nel resto della Catena Metallifera, per dati paleontologici e stratigrafici fu riferita all'Infralias o al Retico in genere; la varietà microcristallina giallastra con vene spatiche la ritroviamo poi a poca distanza presso S. Maria del Giudice e a Vaccoli sotto alla serie liasica (Tav. I, fig. I), e quella rosea comparisce presso Caprona nella stessa posizione stratigrafica.

I calcari sottilmente stratificati che stanno alla base del calcare cavernoso dolomitico presentano al microscopio in sezioni sottili alcune minute forme organiche sulle quali il dottor Canavari, che le ha studiate, mi comunica quanto appresso:

« I calcari nerastri superiori al verrucano di Rupe Cava e dell'alta valle della Molina, esaminati al microscopio in sezioni sottili, si presentano costituiti da una quantità di corpiccioli, di forma cilindroide allungata, limitati da parete propria e riempiti da cristallini di calcite che serve anche di cemento tra corpicciolo e corpicciolo. »

« In sezione trasversale si presentano irregolarmente circolari, talora depressi e più o meno ellittici. Queste produzioni trovano le analoghe nei *grezzoni* triasici delle Alpi Apuane ed in special modo in quelli raccolti nella regione di Vinca dall'ingegnere Zaccagna. Ivi per altro nella roccia esposta alle intemperie sono visibili anche macroscopicamente, inquantochè raggiungono dimensioni un poco maggiori (circa 2 mill. di lunghezza) di quelle del Monte Pisano. Per quanto sembri sicuro che queste produzioni sieno di natura organica, non è ben certa tuttavia la loro posizione nella sistematica. Dai molteplici studi fatti risulterebbe che la parete limitante quei corpiccioli, anche con i più forti ingrandimenti, si presenta più o meno omogenea e mai con indizi di tessuto speciale; ciò farebbe escludere trattarsi di protozoari: la variabilità della loro forma, ora diritti, ora arcuati o contorti, più o meno depressi, accennerebbe ad organismi appartenenti al regno vegetale. Essi corpiccioli trovano, tra le cose note, le più strette affinità, con oggetti analoghi frequenti nel Muschelkalk di Turingia e che il Bornemann considera come alghe calcarifere, proponendo per esse il nome generico di *Calcinema.* [1] »

« Da queste brevi considerazioni parrebbe potersi dedurre che tanto i grezzoni delle Alpi Apuane quanto i calcari del Monte Pisano debbano considerarsi come fitogenici. »

« Infine è da notarsi che tanto nei grezzoni triasici come nel calcare nerastro del Monte Pisano, ma più frequentemente in questo che in quelli, si trovano, oltre ai citati corpiccioli, sezioni circolari assai piccole, aventi un foro centrale e linee radiali che ricordano crinoidi, senza per altro averne la tessitura a maglie esagonali, che anche la fossilizzazione conserva visibile in questo gruppo di echinodermi. »

Questi calcari in strati sottili compariscono frequentemente nelle Alpi Apuane sotto il Retico e fanno passaggio agli scisti triasici. Io li ho citati altra volta [2] sotto il nome di *calcari a lastre.* Nel Monte Pisano li troviamo sotto ai calcari ad *Avicula contorta* di Caprona, presso il contatto cogli scisti del Verrucano.

Le roccie che presso Rupe Cava succedono in basso a questi cal-

---

[1] *Jahrb. der königl. preuss. geol. Landesanstalt für* 1885, p. 284, 290, T. XI.

[2] LOTTI B., *Piega con rovesciamento*, ecc. (Boll. geol. n. 3-4, 1881).

cari constano di scisti violetti o verdastri micaceo-arenacei, arenaria violetta o verde quarzitica e puddinga quarzosa a grossi elementi: sono, in una parola, assolutamente quelle più tipiche del prossimo Verrucano. Tanto queste di Rupe Cava, quanto quelle sottostanti ai calcari retici di tutto il Monte Pisano e specialmente quelle di Cucigliana, racchiudono quarzo roseo e frammenti di una roccia nera, durissima, che il dott. Busatti riconobbe per tormalinite. [1] Il loro affioramento però è limitatissimo; forse non giunge ad un ettaro di estensione. Ne ricomparisce poi una traccia a breve distanza nell'alto della valle della Mulina, nella stessa posizione stratigrafica. In tutto il resto del Monte Pisano al calcare cavernoso della zona di roccie in discussione, succedono, con o senza intermezzo dei calcari a lastre, l'arenaria micacea (pseudomacigno del Savi) e gli scisti argillosi ardesiaci.

L'arenaria, salvo poche interruzioni, comparisce quasi sempre fra il calcare cavernoso e gli scisti ardesiaci e si distingue dal macigno eocenico solo per essere prevalentemente scistosa. Vi si associano quasi dappertutto scisti marnosi che per alterazione divennero giallastri, allappanti, simili a quelli che più sotto racchiudono la *Posidonomya Bronni*. Ad onta delle accurate e ripetute ricerche non riuscii a scuoprirvi traccia di fossili.

Questo pseudomacigno lo ritroviamo con caratteri analoghi sotto ai calcari retici di una gran parte delle Alpi Apuane e specialmente nei pressi di Vagli e di Stazzema.

Gli scisti ardesiaci verdi e violetti che seguono in basso all' arenaria nel Monte Pisano offrono pure le più strette analogie con quelli triasici sottostanti all'arenaria nelle Alpi Apuane. Quelli, come questi, hanno offerto delle fucoidi [2] e certi corpi fusiformi che si direbbero *siphonites*, ma che forse non sono che secrezioni aragonitiche della roccia. Nondimeno l'associazione di questi corpi alle fucoidi in roccie aventi la stessa natura litologica ed aspetto identico, tanto nel Monte Pisano, quanto nelle Alpi Apuane, non può che accrescere il grado di probabilità che esse roccie appartengano ad uno stesso piano geo-

---

[1] Busatti L., *Studi petrografici* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., 8 maggio 1887).

[2] Savi e Meneghini, *Considerazioni*, ecc. (Firenze, 1851). — De Stefani C., *Alghe fossili nelle roccie delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., 7 luglio 1881).

logico. Si aggiunga inoltre che questi scisti argillosi, e precisamente i verdi, presentano nel Monte Pisano, sulle superficie di scistosità, rifioriture di carbonato di rame, alla stessa guisa che quelli analoghi triasici dei dintorni di Vagli nelle Alpi Apuane.

Questa formazione scistosa nella sua parte inferiore è costituita da calcescisti che mantengono prevalenti, come i sovrapposti scisti ardesiaci, le colorazioni verdi e violette, e che in vari punti, come nei pressi di Castel Passerino e sopra il Grottone, acquistano una tessitura marcatamente cristallina. Anche nelle Alpi Apuane questi calcescisti succedono in basso agli scisti ardesiaci e divengono cristallini per metamorfismo regionale, laddove più forti furono i dislocamenti stratigrafici. Anche in quella parte del Monte Pisano, dove i calcescisti sono divenuti cristallini, si possono notare vari fenomeni che accennano ad energiche azioni meccaniche. Così al Molino della Polla, sotto Rupe Cava, gli scisti sono fortemente contorti e stirati in direzione obliqua alla stratificazione, ed in tutto il contiguo Monte Orma, si avvertono negli strati disposizioni tali che ne palesano gli intensi dislocamenti.

Il complesso di sc'sti e calcescisti, compatti e cristallini, di questa zona di roccie del Monte Pisano, si assomiglia talmente, in tutte le sue varietà, a quello triasico delle Alpi Apuane da non lasciare il minimo dubbio sulla loro corrispondenza cronologica. Nei dintorni di Vagli specialmente predominano i calcescisti verdi e violetti analoghi a questi del Monte Pisano e i cipollini verdi-chiari micacei scavati a Pruno e Volegno nelle Alpi Apuane si scambierebbero con quelli di Castel Passerino nel Monte Pisano.

Fra i calcescisti di Corliano trovasi una breccia simile al *paonazzetto* di Carrara, e ad un cipollino brecciato triasico del Capo Corvo nei monti della Spezia, del quale esistono esemplari nel Museo di Pisa.

L'analogia di queste roccie del Monte Pisano con quelle triasiche delle Alpi Apuane non era sfuggita al Savi, il quale le sincronizzava nei primi tempi, comprendendole sotto la stessa denominazione di scisti varicolori. Riferiva però queste e quelle al periodo giurassico non essendo stato allora peranco scoperto dal Capellini l'Infralias della Spezia e quindi il corrispondente delle Alpi Apuane sotto al quale quelle roccie apparivano.

Sotto ai calcescisti segue costantemente nel Monte Pisano una zona di diaspri e scisti rossi allappanti, ai quali succede altra zona non interrotta, ma di esiguo spessore, di calcari grigi con selce, aventi di solito nella loro massa disseminati porfiricamente frammenti cristallini di calcite e che perciò furon detti dal D'Achiardi *picchiettati*. Essi ritrovansi presso i Bagni di Casciana in connessione con diaspri titoniani [1] e sono quindi da ritenersi essi pure titoniani. Se poi notasi che nel Monte Pisano vi si associa un calcare grigio-cupo con selce analogo a quello *ti*[2] dei monti d'Oltre Serchio, è facile riconoscere che i due calcari si corrispondono perfettamente.

Tutte queste roccie, di cui abbiamo discorso, sono apparentemente fra loro concordanti e riposano, pure con concordanza, sugli strati a *Posidonomya Bronni*, coi quali si apre la serie liasica. Esse furono dai vari autori diversamente determinate riguardo alla loro età.

Il calcare cavernoso dolomitico fu riferito dal Savi, dal De Bosniaski e da me al neocomiano; è però da notarsi che quando scrisse il Savi tutto il calcare cavernoso della Catena Metallifera, riconosciuto poi come retico, era riferito al neocomiano. Il De Stefani ritenne quello in questione del Monte Pisano e quello della Montagnola Senese per titoniano. [2]

Le arenarie, gli scisti ardesiaci e i calcescisti, compresi sotto la denominazione complessiva di *scisti varicolori*, nei quali però entravano anche i diaspri sottostanti e gli strati a *P. Bronni*, furon ritenuti giurassici dal Savi, del Lias superiore dal De Stefani. Io divisi questo complesso in due gruppi, riferendo il superiore, fino al calcare picchiettato inclusive, al Giura e l'inferiore, comprendente i soli strati a *P. Bronni*, al Lias superiore. Alcune recenti scoperte paleontologiche hanno permesso di ben determinare i limiti fra i quali la serie in questione è compresa. Le roccie calcareo-argilloso-diasprine, che nei monti d'Oltre Serchio (Tav. I, fig. I e II), in tutte le Alpi Apuane e nella Val di Lima dividono, con una costanza sorprendente, due zone

---

[1] Lotti B., *Terreni secondari nei dintorni dei Bagni di Casciana* (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat., 10 genn. 1886).

[2] De Stefani C., *Geol. del Monte Pisano* (Mem. del R. Com. geol. d'Italia, Vol. III, Roma 1876).

di calcari con selce l'una all'altra sovrapposte, offersero al Zaccagna [1] fossili titoniani *(Aptyhus Beyrichi* e *Belemnites semisulcatus).* Queste stesse sono le roccie che nel Monte Pisano cuoprono direttamente il calcare cavernoso della serie in discussione. Nei calcari argillosi associati ai diaspri rossi che compariscono alla base di questa stessa serie e che per alterazione divennero roccie argillose allappanti, furon raccolti di recente dal dott. Canavari alcuni aptici, fra i quali l'*Aptychus punctatus* Woltz. [2] Nei diaspri poi si rinvennero radiolarie come in quelli associati ai calcari marnosi ad aptici titoniani della Val di Nievole. [3]

Resta così incontestabilmente provato che la serie di roccie in questione è compresa fra strati a fossili titoniani, e che perciò non può ritenersi nè liasica, nè giurassica. Non rimangono che due ipotesi; o che esse roccie siano tutte titoniane, o che esista in questa parte del Monte Pisano un forte disturbo stratigrafico il quale abbia prodotto l'inserzione di roccie più antiche fra strati titoniani.

La prima ipotesi non ha in suo favore che l'apparente regolarità colla quale queste formazioni sembrano inserite fra quelle superiori e quelle inferiori ed ha contro tutte le osservazioni fatte altrove, non conoscendosi affatto roccie titoniane di questo tipo e con tale enorme spessore in tutto l'Appennino settentrionale e nella Catena Metallifera, dove invece il titoniano o manca o è rappresentato da pochi strati, come avviene appunto nei prossimi monti d'Oltre Serchio.

L'altra ipotesi è appoggiata segnatamente dal fatto della completa analogia che queste roccie presentano con quelle del Trias superiore delle Alpi Apuane. E non trattasi già di una sola roccia, ma di un complesso di roccie le quali oltre ad assomigliare nei più minuti dettagli a quelle del Trias superiore apuano, presentano altresì lo stesso ordine di successione.

L'incontestabile analogia di queste formazioni con quelle della

---

[1] Zaccagna D., *Lembi titoniani a Soraggio e a Casale in Lunigiana* (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat., 14 genn. 1883).

[2] Canavari M., *Fossili titoniani del Monte Pisano* (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat., 9 genn. 1887).

[3] Lotti B., *Fossili titoniani in val di Nievole* (Boll. Geol. n. 3 e 4, 1887).

Montagnola Senese, altre volte invocata a sostegno della loro età giurassica o liasica aggiunge ora un nuovo argomento in favore della ipotesi da me sostenuta. Ivi infatti l'analogia col Trias superiore apuano non si limita al calcare cavernoso, all'arenaria ed agli scisti e calcescisti più o meno cristallini, ma si estende anche ai marmi ed ai cosidetti *grezzoni* che sono le roccie più caratteristiche del Trias nelle Alpi Apuane. [1] I crinoidi da me raccolti nei marmi della Montagnola Senese, se pel loro stato di conservazione non hanno potuto esser determinati con sicurezza, presentano cionondimeno caratteri tali da farli ritenere piuttosto triasici che liasici. [2] Anche certe sezioni di ammoniti che si osservano in una tavola levigata del Museo Castelli di Livorno, mostrano secondo il Canavari, alcune particolarità nelle linee lobali che ricordano tipi di ammoniti triasici.

Apparentemente contrario alla ipotesi che esista nel Monte Pisano un dislocamento stratigrafico, in forza del quale le roccie triasiche si sarebbero quasi direi intruse fra gli strati titoniani, starebbe il fatto che a breve distanza fra il vero calcare cavernoso retico, sottostante alla serie liasica, e il verrucano permico non compariscono gli scisti e i calcescisti simili a quelli segnati $tr^2$ nelle sezioni I e II della tavola. Ma se tale difficoltà fosse grave essa esisterebbe anche per la ipotesi opposta, poichè ad una distanza quasi uguale, nei monti d'Oltre Serchio, non solo non vi ha la benchè minima traccia di questa stessa formazione $tr^2$, ma neppure del calcare cavernoso $tr^1$ al posto in cui dovrebbero trovarsi tali roccie se fossero titoniane. E poi a tutto rigore non può dirsi che non esista un qualche indizio di questa formazione $tr^2$ fra il Retico e il Permico, perchè, come accennai più sopra, presso Caprona al loro contatto si hanno dei calcari in strati sottili come quelli di Rupe Cava, e certi scisti ardesiaci variamente colorati, che iniziano dappertutto la serie del verrucano, presentano notevoli analogie con quelli della formazione $tr^2$.

Altro argomento contrario, e questo d'una certa gravità, lo troviamo nel fatto che gli scisti $tr^2$, in un'area ristretta compresa fra il

---

[1] Lotti B, *Sui marmi della Montagnola Senese* (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat., 13 nov. 1887).

[2] Simonelli V., *Fossili del marmo giallo della Montagnola Senese* (Ibidem).

Monte alle Croci e il Grottone, sembrano ricuoprire in anticlinale le roccie liasiche; in seguito ad un accurato esame mi persuasi però che in questo tratto gli scisti $tr^2$ sono da riguardarsi come frammenti più o meno grandi di una massa franata. La fig. I rappresenta nel punto $x$ una parte di questa massa scistosa frammentaria attraversata dalla sezione.

Quando poi, ad onta degli argomenti addotti, non si volessero ritenere triasiche le roccie $tr^2$, resterebbe un problema insolubile la comparsa del verrucano presso Rupe Cava tra formazioni che in tal caso sarebbero titoniane. Soltanto a spiegazione di questo fatto sarebbe necessario invocare dislocamenti stratigrafici ben più forti di quello supposto. Nè alcuno potrà mai sostenere che le roccie di Rupe Cava siano esse pure titoniane. Esse, dallo scisto quarzoso micaceo alla puddinga grossolana o anagenite, sono letteralmente identiche a quelle del verrucano permico e contengono gli stessi elementi allotigeni di quarzo bianco e roseo e di tormalinite nera, cementati da un minerale micaceo autigeno. Si dovrebbe ammettere pertanto che in due periodi geologici, fra loro lontanissimi, si fossero potute formare roccie clastiche, identiche per il modo d'aggregazione, per la provenienza degli elementi e per il metamorfismo successivamente sofferto. Mentre poi si comprende assai bene come in una zona disturbata di roccie argillose, plastiche, come le $tr^2$, possa essersi intruso qualche strato del verrucano sottostante, non ci potremmo render ragione della origine di una formazione tanto caratteristica, limitata a poche diecine di metri d'affioramento.

Devesi ritenere adunque che in questa parte del Monte Pisano roccie triasiche e permiche si sono intruse fra quelle titoniane in forza di un dislocamento stratigrafico. Resta a vedersi come può essere concepito tale fenomeno e quali ragioni possono avere presieduto alla sua attuazione.

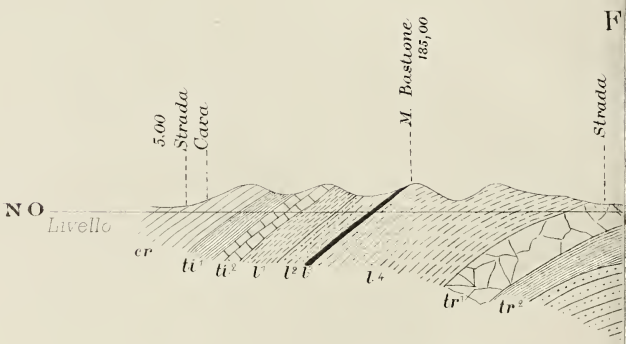
Le sezioni I e II della tavola indicano chiaramente il processo del supposto dislocamento. Nell'area occupata ora dai terreni in questione formossi una piega isoclinale ribaltata verso Est, nella quale ebbe luogo lo schiacciamento e lo stiramento delle roccie costituenti la gamba ribaltata. Questa, perdurando l'azione sollevatrice, fu rotta ed al suo posto si produsse una spaccatura FF, lungo la quale le masse rocciose sovrastanti scorsero salendo sulle sottoposte.

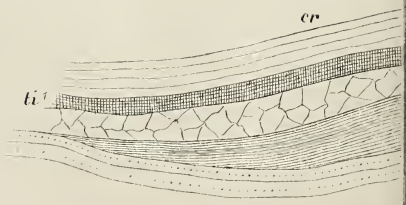
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Sezioni geologich

F

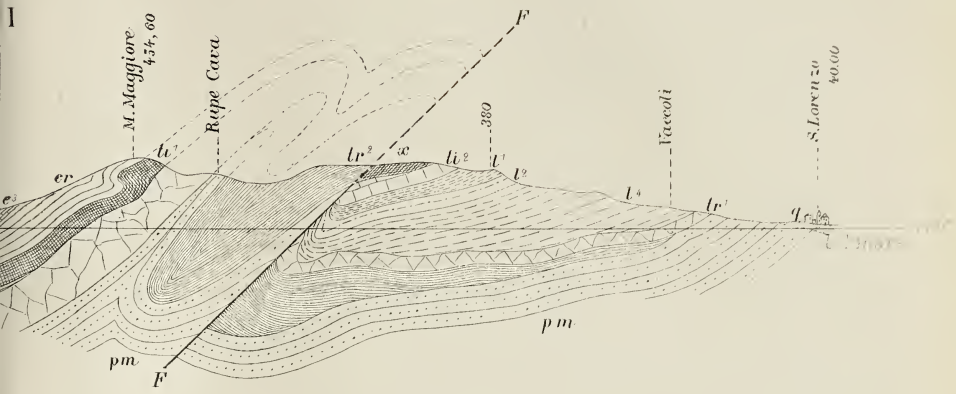
F



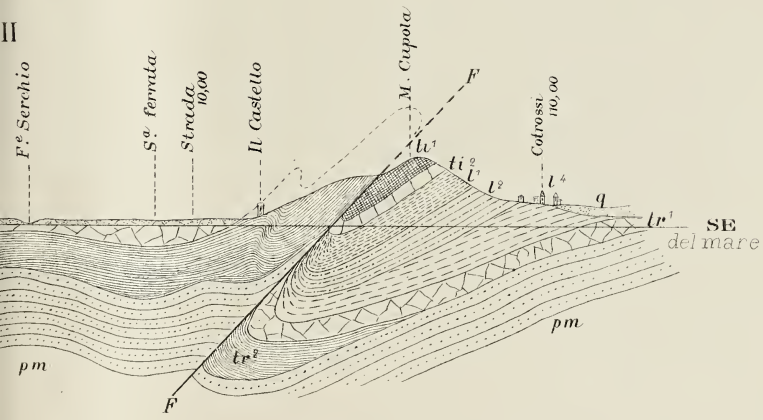



nel Monte Pisano

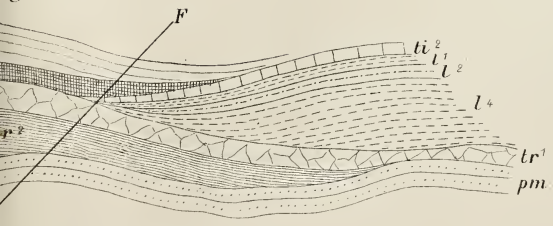
I




II




ig. III




ala di 1 a 50 000

R. Lit. Gozani, Pisa

Non è questo un fenomeno nuovo di geologia orotettonica e l'Heim ne cita esempi nelle Alpi svizzere. [1] In piccola scala poi è frequentissima l'osservazione di questo fatto nelle roccie scistose fortemente pieghettate di regioni montuose. La rottura o faglia che ne deriva vien chiamata dall'Heim *Faltenverwerfung*, cioè *faglia di piega*, per distinguerla dalle ordinarie faglie di spaccatura che egli chiama *Spaltenverwerfung*. [2]

Ne è questa la sola faglia del Monte Pisano; altra se ne avverte, pressochè parallela, ad un chilometro circa di distanza, lungo la strada dai Bagni San Giuliano a Santa Maria del Giudice. Quivi osservasi l'apparente sovrapposizione degli scisti del verrucano al calcare bianco del Lias inferiore ed al calcare retico.

Alcune considerazioni finali mostreranno che il dislocamento accennato non solo era possibile, ma che le condizioni geologiche si prestavano alla sua attuazione.

Le formazioni liasiche, e specialmente quella potentissima del calcare bianco $l^4$, costituiscono masse amigdaloidi che terminano rapidamente in cuneo. Feci già notare questo fatto altrove [3] ed aggiunsi che esso verificavasi pure pei calcari liasici dell'Elba e della Pania nelle Alpi Apuane. Dissi allora che il calcare bianco del Monte Pisano costituisce una massa irregolarmente amigdaloide, grossa e poco estesa in tutte le direzioni, la quale vedesi terminare bruscamente in cuneo. Mentre infatti presso le cave di Santa Maria del Giudice, fra i calcari del Lias medio e il Retico, il calcare bianco a gasteropodi ha uno spessore di parecchie centinaia di metri, a meno d'un chilometro di distanza, presso la villa De Bosniaski, si assottiglia talmente da essere ridotto a qualche metro di potenza e poco al disotto della detta villa si ha la sovrapposizione immediata del Lias medio al Retico.

Se ora ci riportiamo alla fig. III della tavola, nella quale ho tentato di ricostituire approssimativamente le condizioni preesistenti al disloca-

---

[1] Heim A., *Mechanismus der Gebirgsbildung* (B. II, pag. 44, tav. XV, fig. 14).

[2] Una serie di tali pieghe addossate l'una all'altra costituisce ciò che il Suess chiama *Schuppenstructur (Das Antlitz der Erde*, B. I, pag. 149).

[3] Lotti B., *Descr. geol. dell'isola d'Elba* (Mem. descr. della Carta geologica d'Italia, II, 1886, pag. 44).

mento, noi vediamo che la piega ribaltata sarebbe avvenuta appunto lungo una zona di roccie prevalentemente plastiche e che la ingente massa rigida dei calcari liasici, opponendo una notevole resistenza alla flessione, avrebbe potuto determinare la rottura F F ed il successivo scorrimento in alto delle roccie piegate sulle sottostanti.

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

### Sezioni geologiche nel Monte Pisano.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Quaternario* rec. | | *q* | Alluvione. |
| *Eocene* | | $e'$ | Arenaria. |
| | | $e^2$ | Calcare nummulitico. |
| | | $e^3$ | Calcari, galestri, pietraforte e scisti policromi. |
| *Neocomiano* | | *cr* | Calcari grigio-chiari con selce. |
| *Titoniano* | | $ti^1$ | Scisti e diaspri con Aptici. |
| | | $ti^2$ | Calcari grigio-cupi con selce e calcari picchiettati. |
| *Lias* | sup. | $l^1$ | Scisti e calcari con *Posydonomya Bronni.* |
| | medio | $l^2$ | Calcari con selce ad *Harpoceras.* |
| | inf. | $l^3$ | Calcari rossi ad *Arietites.* |
| | | $l^4$ | Calcari bianchi. |
| *Trias* | (retico) | $tr^1$ | Calcari dolomitici, calcari ad *Avicula contorta* e Bactrilli, calcari cavernosi. |
| | | $tr^2$ | Arenarie, scisti e cipollini. |
| *Permico* | | *pm.* | Scisti, puddinghe ed arenarie quarzose (verrucano). |

---

## III.

## *Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi marittime;* nota del dott. Alessandro Portis.

Chi ha rilevato geologicamente un lembo anche piccolo di territorio, generalmente vi si affeziona e si interessa perchè i lavori successivamente eseguiti sul territorio stesso servano a confermare od a correggere le osservazioni fatte e perchè, completandosi e parzialmente sovrapponendosi coi risultati dei rilevamenti geologici eseguiti su territorii finitimi, servano a far viemeglio conoscere l'andamento e la

ragione dell'andamento dei singoli terreni per una maggior area di territorio; così da studi isolati risulterà poi agevole la compilazione di una carta geologica buona e fedele.

Quindi dopo aver rivolta la mia attenzione a decifrare la costituzione geologica del tratto italiano di Alpi Marittime compreso fra il Monte Viso e la sommità della valle della Tinea, attendevo con impazienza il risultato degli studi di chi primo si sarebbe applicato a studiarne il versante francese. In questo momento in cui è imminente la pubblicazione della grande Carta geologica d'Europa intiera, aveva tale mio voto un'importanza più che personale: da un perfetto accordo sui terreni affioranti ai confini tra Stato e Stato può infatti derivare il vantaggio che certi terreni cessino di affiorare e di scomparire bruscamente proprio in coincidenza di un confine politico, assumendo invece un andamento più naturale, più vero.

Sventuratamente dal tempo abbastanza lontano in cui per l'amicizia personale che univa l'Elie de Beaumont e il Sismonda Angelo e per essere la scuola geologica piemontese quasi affigliata alla francese, erano in Francia ed in Piemonte comuni le provvisorie vedute sulla costituzione delle Alpi che l'uno dall'altro separano i due paesi e sui terreni in esse affioranti, da quel tempo non fu più possibile di ottenere, se non un accordo, almeno un *modus vivendi* tollerabile fra l'andamento dei terreni alpini francesi e dei piemontesi. La scuola piemontese ha dovuto per il naturale progresso delle cognizioni scientifiche rigettare molte delle teorie su cui basava l'antico relativo accordo e rifacendo sul proprio territorio la Carta geologica, giunta ai confini di Stato si è trovata di fronte a terreni che, apparendo pur cogli stessi caratteri di quelli fino a quel punto conosciuti ed assegnati a determinati livelli, pigliavan tuttavia per opera dei geologi francesi altri posti nella serie stratigrafica, posti talor molto distanti da quelli in cui erano stati in Italia collocati. Onde, quale effetto, l'inconveniente dianzi accennato che, su di una Carta geologica delle Alpi occidentali combinata sui risultati delle indipendenti ricerche dei geologi delle due nazioni, si riscontri una quantità di terreni, i quali subitamente scompaiono od appaiono in coincidenza del confine e che la Carta geologica ne risulti necessariamente imperfetta e disadatta a fornire una idea della costituzione geologica della regione e dei terreni in essa affioranti.

Ancora una volta ed ancor più accentuato questo fatto mi si affaccia leggendo la nota del sig. Goret intitolata *Gèologie du bassin de l'Ubaye*, inserta nei numeri 6 e 7 del vol. XV (3ª serie) del Bollettino della Società geologica francese, ed esaminando la Carta geologica annessa (testo, pag. 539-555; carta geol., tav. X - Parigi 1887).

Appare dalla nota, ma più ancora dalla Carta, che se l' egregio autore ha data molta importanza ai terreni affioranti verso il centro e verso il limite occidentale della zona da lui presa a rilevare, ne ha data molto di meno, vuoi per maggior difficoltà di percorrerne il suolo relativo, vuoi per altre ragioni, a quelli affioranti verso il limite orientale della regione stessa, a quelli che si avrebbero dovuto attaccare ai terreni venenti dall'Italia dalla provincia di Cuneo.

Il mio tentativo di coordinare i due lembi vicini, in modo da formarne uno solo più grande e continuo, fallisce quasi completamente dinanzi alla diversità d' interpretazione data nei due rilevamenti agli stessi terreni.

Se il rilevamento da me fatto segue dal Colle Traversette il confine franco-italiano sino al Colle di Pouriac, il rilevamento Goret incomincia alquanto più giù al Colle della Niera e va, sempre lungo il confine, sino al Colle di Pouriac; là se ne scosta verso oriente per seguir l'antico confine dalla Francia alla Contea di Nizza. Avremmo avuta così una linea di confine abbastanza sinuosa, lunga circa sessanta chilometri e su di essa vi sarebbe stato posto a veder terreni comuni ai due rilevamenti trascorrere dall'uno all'altro e trovarsi di quà e di là in relazione con altri terreni più vecchi e più giovani dei quali più naturali e più logiche sarebbero state le relazioni e le posizioni.

Niente di tutto questo succede esaminando e mettendo vicino i due rilievi. Io, partendo dal nucleo dei gneiss e scisti cristallini che forma il piede piemontese delle Alpi occidentali (Cozie e Marittime) attraversai, andando verso occidente il primo mantello costituito dalle antiche quarziti uroniane che, provenendo dalla Val Pellice, entra per il Monte Frioland nel vallone di Ostana e quindi discende sin vicino ad Ostana, si interrompe per buon tratto attraversando l'alta valle del Po, ma ripiglia ad Oncino e si distende, sempre addossato al gneiss, in ampia zona verso Sud, sino a San Damiano Macra; là si assottiglia e scompare.

Al disopra di questo mantello attraversai l' altro, concordantemente

disposto e sovrapposto, costituito da calcari nettamente stratificati, inclinati generalmente, salvo numerosi accidenti di ripiegature e fratture locali, verso occidente; essi rappresentano per me il paleozoico inferiore (Siluriano e Devoniano) ed, entrando in Valle Po tra il Colle dell'Escontera e le Roccie Fons, formano una zona o benda di quattro chilometri di larghezza, la quale nel suo percorso da Nord a Sud, si va in qualche punto restringendo, ma che generalmente accenna ad allargarsi e si ripiega poi verso il Piemonte quando, oltrepassata l'estinzione dell'Uroniano presso S. Damiano Macra, ne piglia la posizione rispettivamente al gneiss e, costituendo la metà orientale della valle montuosa di Grana, va a nascondersi a Caraglio ed a Bernezzo sotto le alluvioni.

Oltrepassato il mantello silurico-devoniano, ho nelle mie sezioni attraversato costantemente il massiccio di anfiboliti, eufotidi e serpentine che costituisce il Monte Granero e tutta la cresta del Monte Viso, e, restringendosi a Sud di Casteldelfino e scomparendo al Colle Cavallina in Val Maira, accenna a ricomparire (sempre nella stessa posizione tra i calcari stratificati siluriani ed i calcescisti del Carbonifero, che vengono più ad occidente) accenna a ricomparire dicevo dal Nord di Pradleves al Monte Bram e dal Monte Grum sino a Bernezzo dove a sua volta si nasconde sotto alle alluvioni.

Per me adunque tutta questa serie di massicci di pietre verdi, per quanto alcune di esse affatto d'indole eruttiva, ha una importanza considerevole sotto il punto di vista stratigrafico; esse mi segnano, dappertutto dove io le incontro, il limite occidentale dello sviluppo delle roccie siluriane e devoniane, il limite orientale della formazione carbonifera.

E realmente ho battezzata zona carbonifera una vasta estensione di calcescisti ed argilloscisti, i quali entrano in Italia al di dietro (ad occidente) della serie delle punte del Viso e costituiscono un vasto mantello che, subito, ha una larghezza da occidente ad oriente di almeno otto chilometri.

È questa benda tenuta nettamente separata dal sistema delle roccie Viso per mezzo della valle Vallanta, che, per tutta la sua lunghezza, ha un fianco costituito di roccie verdi ed uno di calcescisti; poscia questa benda anche materialmente si adagia sul nucleo stesso e, giunta al Colle della Cavallina, si adagia sui calcari silurico-devoniani dai quali soltanto localmente vien separata con piccolissimi nuclei o sottilissime

bende di roccie verdi che appaiono sulla linea di confine fra i due terreni; questa linea corre dal Nord a S.E, dal Colle Cavallina, per Stroppo, Bossura, Castellaro, Soglio, Paglieres, Punta Gagetta a Pradleves. Da Pradleves al Monte Bram abbiamo sempre, al limite fra le due formazioni, il nucleo allungato di roccie verdi che termina al Monte Bram e, dal Monte Grum a Bernezzo, una nuova zona di pietre verdi, qui sovrattutto diventata di talcoscisti, assunta una direzione da Ovest ad Est, separa ancor sempre i calcari cristallino-stratificati del Silurico-devoniano dai calcescisti carboniferi.

Il nucleo di pietre verdi Pradleves-Monte Bram è allargato verso Est da una benda parallela di quarziti la quale gira pure il lato meridionale del nucleo stesso, poi si allunga verso Est e, toccato al Monte Grum il secondo nucleo (quello Monte Grum-Bernezzo), vi si adagia strettamente contro e lo seguita per tutta la sua lunghezza fino a perdersi con esso sotto le alluvioni a Bernezzo. Però se nella distesa Pradleves-Monte Bram le quarziti si frammettevano tra i calcari stratificati e le roccie verdi che sopportavano i calcescisti, nella distesa Monte Grum-Bernezzo la posizione relativa è cambiata e i calcari cristallino-stratificati del Silurico-devoniano toccano direttamente le roccie verdi e, fra queste e i calcescisti si intercala la benda di quarziti. Ne viene di conseguenza che non si possa considerare altrimenti che come contemporanee o quasi, e come costituenti una sola benda o linea, tutte le roccie di questa estensione di pietre verdi e quarziti che da Pradleves scorre verso sud ripiegando un pò ad Est per raggiungere il Monte Bram, e poi va quasi direttamente fino a Bernezzo, sempre tenendo separati i calcari cristallino-stratificati silurico-devoniani dai calcescisti carboniferi.

Ho detto che questi calcescisti carboniferi entravano in Italia mostrando una estensione, da occidente ad oriente, di oltre otto chilometri; da Nord a Sud costituiscono essi una vasta zona adagiata mediatamente sopra ai calcari silurico-devoniani, una zona che conserva generalmente la sua larghezza e che accenna a ripiegarsi verso Est; e realmente, oltrepassato il Colle Cavallina, noi vediamo i calcescisti invadere ancor più verso Est e la benda assumere una estensione verso Sud-Est dapprima, e poi, in vicinanza del Monte Bram, direttamente verso Est. Quest'ultimo cambiamento di direzione avviene con notevole

restringimento della benda stessa, la quale in seguito torna poi ad allargarsi e, nascostasi sotto le alluvioni, allorchè cessano verso la pianura i contrafforti che formano il fianco sinistro della Valle Stura di Cuneo, riappare più ad Est nelle montagne che separano la Liguria dal Piemonte.

Questa zona vastissima e lunghissima e facile ad osservarsi è contornata verso il suo margine (dapprima occidentale e poscia, per la mutata direzione, meridionale) da altra zona non meno evidente di quarziti ed anageniti che tutti i geologi italiani, che recentemente rilevarono nelle Alpi Marittime, son d'accordo di collocare nel Permiano. Ma questa zona, se generalmente ha la posizione indicata, nei suoi particolari però si frammette eziandio ai calcescisti carboniferi del margine e, sovrattutto là dove la zona entra in Italia, noi vediamo frequentemente avverarsi il fatto di piccole isole costituite da quarziti ed anageniti interrompere la continuità dei calcescisti carboniferi e sconvolgere localmente l'andamento e l'inclinazione degli strati loro. Soventi volte in queste isole, alle quarziti si associano roccie verdi: serpentine, talcoscisti ed anfiboliti; e soventi ancora queste ultime, lasciata la compagnia delle quarziti ed anageniti, compaiono da sole formando isole proprie in mezzo ai calcescisti.

Ma coll'accennare all'andamento dell'or ricordata principale zona dei calcescisti carboniferi, non ho esaurito quanto ho da dire su questa formazione, poichè la zona permiana che, partendo da Pietralunga, attraversando la Varaita di Bellino, costituisce il Pelvo d'Elva ed il Chersogno, e va, oltre Acceglio, ad acquistare una enorme estensione sulla destra della Valle di Maira e poi, assottigliandosi, ad attraversare la Stura di Cuneo in corrispondenza di Mojola, è, per tutto il suo tratto segnato dalla direzione N-S, fiancheggiata ad Ovest da una seconda estensione di carbonifero sempre costituito da calcescisti ed argilloscisti la quale solo accenna ad assottigliarsi e poi perdersi tra Pontemaira e Villar di Acceglio. Egli è in questa zona secondaria carbonifera che nel Vallone Traversiera, ad Est della Chiapera, si scoprono i banchi di antracite; allo stesso modo che, nella zona principale, si scoprono i letti di antracite di Demonte e di Valloriate e poi i giacimenti a piante carbonifere delle Alpi Marittime piemontesi-liguri. Questa zona secondaria carbonifera è, allo stesso modo che la primaria, fian-

cheggiata ad Ovest da una benda permiana costituita da quarziti, anageniti e roccie serpentinose, e questa benda secondaria permiana non ha più l'andamento continuo e regolare della primaria, ben più essa si mostra sotto forma di piccole elissoidi allineate lungo il margine occidentale dei calcescisti che, in complesso, separa dai successivi calcari triasici: talora sporgono queste piccole elissoidi anche in mezzo alla distesa dei calcescisti.

Egli è in questo modo che il confine franco-italiano scorre per 27 chilometri di lunghezza (tutte le sinuosità di esso seguite) sempre su roccie carbonifere o permiane, ciò attraversando la zona carbonifera principale dal colle di Vallante al colle di St. Veran, poi, cambiando direzione e lungheggiando la qui sottile zona permiana principale, dal colle di St. Veran al Col Longet, poi ancora, attraversando la zona carbonifera secondaria od occidentale, dal Col Longet al colle dell'Autaret, e finalmente attraversando l'ultima espansione di questa stessa zona carbonifera e la stretta zona permiana dal colle dell'Autaret al Monte Maniglia, dove cade poi sui calcari triasici.

Ma questi ultimi non pigliano ancora definitivamente la loro posizione, poichè una nuova distesa di roccie carbonifere e permiane li interrompe, costituendo a sè una terza distesa di calcescisti ed argilloscisti, di quarziti ed anageniti, di roccie serpentinose che, molto più larga in Francia, si restringe per entrare in Italia tra il colle di Ciabriera e l'Aiguille di Chambeyron; e poi, restringendosi in dicco sottile, passa sotto la Testa di Ciarm donde manda un'apofisi verso N.E a raggiungere, a Nord del Monte Abrage, la descritta zona carbonifero-permiana secondaria; poi si allarga nella parte bassa del Vallone Marin, ripiegando lievemente ad Est sin sotto il Saretto; infine al di là di Pontemaira va ad unirsi alla zona carbonifero-permiana primaria. Egli è in questa terza od eccentrica zona carbonifera che si scoprono ad Ovest ed in faccia all'abitato della Chiapera nuovi ed assai potenti banchi di antracite. Sarebbe dunque per noi sommamente interessante il vedere come si comporti verso Nord questa inclusione di roccie triasiche in mezzo a due zone curvilinee, di andamento per lungo tratto quasi parallelo e costituite da roccie carbonifere e permiane, ed entrambe fornite di banchi conosciuti e vistosi di combustibile antracitico.

Ecco il momento di consultar la nuova Carta del Goret. Comin-

ciando essa poco a Nord del Col Longet trovo colà riportato, con forma analoga, un piccolo nucleo che io stesso ho a suo tempo rilevato, benè chè io gli avessi dati alquanto più angusti confini. Ma questo nucleo stato da me osservato siccome costituito da quarziti ed anageniti aventi ad oriente una cortina di serpentine; per me esso costituirebbe uno dei tanti nuclei secondari nei quali, come ho detto sopra, è verso il Nord di questa interessante regione smembrata la zona permiana principale prima di acquistare il grande sviluppo che piglierà tra il colle di Raissassena ed il monte Pietralunga. Il Goret invece ne fa la frazione di un nucleo di gneiss [1] e così lo disegna, da render probabile nel limitrofo territorio italiano una grande estensione di questo nucleo a spese di quello stesso terreno che osservai costituito dai calcescisti carboniferi.

Stando a quanto esposi più sopra, dal Col Longet all'Autaret ci troviamo costantemente nella zona carbonifero-permiana secondaria, zona posta ad occidente della principale e limitata essa stessa ad occidente da una benda di quarziti ed anageniti; tal zona è larghissima e dalla Francia, attraverso il confine, entra in Italia. Or bene lo stesso terreno è segnato collo stesso limite meridionale dal Goret: esso costituisce uniformemente l'estremità Nord della sua cartina; si vede che deve estendersi più a Nord e più ad Ovest dei limiti di dipartimento da lui presi a colorire, ma esso ci viene indicato siccome terreno di scisti cristallini e dal Goret viene espressamente fatta menzione in tale zona della cava del marmo di Maurin, una breccia ad elementi di serpentina, che per me non è altro che il protendimento e la rappresentanza della benda secondaria od occidentale permiana.

Dissi che dalla testa dell'Autaret, lungo il confine, fino al colle di Maurin si incontrano calcari triasici; poi dal colle stesso alla Aiguille de Chambeyron si incontrino dapprima argillo-scisti, poi serpentine e poi quarziti ed anageniti della terza zona carbonifero-permiana entrante in Italia. Egli è quindi soltanto a Sud-Ovest dell'Aiguille de Chambeyron che noi torniamo a spaziare sui calcari triasici ad *Encrinus liliiformis*, calcari che, seguendo la linea di confine, si incontrano fino al monte Sautron dove lasciano posto a calcari più recenti e probabilmente

---

[1] E questo egli espone inoltre graficamente nella sezione Fig. 2 a pag. 554 del testo.

liasici. Niente che mi indichi la continuazione di tutto questo nella carta del Goret; là tutto il confine dall'Autaret al Vallonet è dato al Trias inferiore o arenarie variegate ed è affatto trascurato il visibilissimo ed importantissimo affioramento carbonifero-permiano che costituisce per me la terza zona, la più periferica di questi due terreni per rispetto al Piemonte.

È bene di notare come tutti i geologi della scuola piemontese, per quanto abbiano lavorato individualmente ciascuno nella sola area che si erano prefissi di rilevare, per quanto talora abbiano ignorato o voluto di proposito trascurare studi fatti sulla stessa area o su aree vicine dai loro maestri o colleghi, tutti però son sempre venuti al risultato di riconoscere, a partir dalla pianura piemontese e andando verso occidente e la Francia, di riconoscere di attraversare zone successivamente più giovani, le quali tendevano a circondare i nuclei antichi dai quali partivano: non sempre si fu d'accordo nel definire l'età relativa di ciascuna nuova zona attraversata, ma l'andamento generale di esse fu stabilito e sempre confermato.

Per i piemontesi adunque il mare che durante i periodi laurenziano ed uroniano spaziava uniforme o quasi sulla località or tenuta dalle Alpi Cozie e Marittime, avrebbe trovato nei periodi cambriano e siluriano un' emersione di terreno là dove esiste oggidì il piede piemontese di queste Alpi. Tale emersione si sarebbe andata estendendo verso occidente a misura che si passava dal periodo siluriano al carbonifero, al permiano, al triasico, al liasico. Il mare veniva quindi respinto gradatamente e continuamente verso occidente ed il piede francese delle stesse Alpi Cozie e Marittime. Questo avanzamento regolare non subì che una apparente eccezione durante il Permiano, allorquando il Carbonifero sollevato a frantumi lasciò passare il mare permiano dietro, cioè ad oriente di ciascuno dei due frantumi estremi e lasciò così che si formassero depositi permiani fra consecutivi rilievi o frantumi più o meno parallelamente allineati. Anzi la depressione fra questi due estremi frantumi essendo ancor sotto il livello del mare triasico, avvenne, durante quest' ultimo periodo, una deposizione nuova di materiale. Così si spiegherebbe la presenza delle tre bende carbonifero-permiane e l' inclusione del Trias fra le due bende estreme.

Ed i geologi piemontesi trovarono, ad ogni volta che spinsero le

loro ricerche in Francia, la continuazione di questo modo di presentarsi dei terreni e parve loro dovesse, varcato il confine politico, più facile mostrarsi la risoluzione del problema pel fatto che là molti dei terreni affioranti contengono fossili.

Ciò vuol dire che la disposizione indicata era molto evidente e vi sarebbe stato da aspettarsi, almeno nelle linee generali, che chi studiasse di proposito al di là dello spartiacque, designerebbe andamenti di terreno un po' conformi a quelli ritrovati al di qua. Il Goret invece non solo chiama arenarie variegate o Trias inferiore le roccie del Trias medio, ma le fa mutare radicalmente di direzione e le fa estendere molto da Ovest ad Est per addossarsi a mantello, girando addosso ed a Sud[1] al supposto nucleo di gneiss del Col Longet ed al suo vasto manto di scisti cristallini discendente fino all'Autaret. Ne viene che i calcescisti, le roccie serpentinose, le quarziti e le anageniti del Carbonifero e del Permiano che vengono dall'Italia, entrerebbero da Francia sotto il nome di scisti cristallini (Uroniano) cambiando la direzione Nord Nord-Ovest in quella di Ovest Nord-Ovest e che per il tratto di confine dall'Autaret al Vallonet i calcari triasici, poi gli argilloscisti della zona carbonifero-permiana terza od occidentale, e le roccie verdi e le anageniti che vi son strettamente legate, entrerebbero tutti insieme in Francia sotto il nome di Trias inferiore; ciò cambiando la direzione generale ed involgendo a mantello quei calcescisti che io chiamo della seconda zona carbonifera e che il Goret chiama scisti cristallini siccome dissi or ora.

Descrivendo sommariamente e successivamente l'andamento ed il percorso delle tre zone carbonifero-permiane da me rilevate ho fatto notare come allo esterno, ad occidente della terza di esse, si sovrapponga una vasta distesa di calcari triasici ad *Encrinus liliiformis.* Questi traverserebbero il confine entrando in Italia sotto un angolo molto acuto colla direzione locale della linea di confine. Dalla Aiguille de Chambeyron per la Testa della Ferma, il Monte Chambeyron, il colle e monte Nubiera fino alla Roccia Bianca di Sautron, quindi per una lunghezza di circa 7 chilometri, la linea di confine viene per conseguenza a trovarsi nuovamente sul Trias il di cui limite occidentale però, quasi in corrispondenza del Monte Sautron, accenna a modificare lievemente il suo andamento dapprima

---

[1] Vedi anche la sezione qui indicata.

Nord-Sud col piegare un pochino ad oriente e continua poi sino alla Scaletta in direzione Sud Sud-Est. Dal Monte Sautron anche il confine italo-francese, piegando allo stesso modo verso l'Italia, conserva pure fino alla Scaletta presso a poco la stessa direzione, menò una più marcata *enclave* nel nostro territorio tra il colle Villadel ed il monte della Signora.

Ed appunto dal Monte Sautron, al di qua del confine, ma strettamente addossato ad esso e quasi ad esso parallelo, potei, fino oltrepassato il colle Villadel, osservare una zona di calcari più recenti del Trias e pei quali non mi fu dato accertare con fossili se spettassero al Lias o ad altri piani del Giura. Questi calcari che incominciano al di qua del confine vidi avere al di là considerevole sviluppo, vidi costituire il versante occidentale del Monte Oronaie; essi, forse ripiegando alquanto verso occidente per passar sotto al lago di Oronaie già sito in territorio francese, vengono a confondersi col giacimento giurassico che entra in Italia per il contrafforte che, bruscamente terminato col monte della Signora, separa il vallone di Roburent da quello della Maddalena.

In grazia della menzionata apofisi del confine francese nel nostro territorio e del ripiegarsi del Giura in senso opposto, appunto in corrispondenza dell'apofisi stessa, il Trias sporge e fa gozzo un'altra volta in Francia e benchè il gozzo non abbia più una estensione considerevole tuttavia, per la sua sinuosità, il confine stesso si trova a correre, dal colle Villadel al colle Roburent, per almeno cinque chilometri sempre sul calcare triasico. Al colle Roburent il confine taglia una piccola espansione di porfido rossastro, poi dei tufi porfirici verdi, poi un banco potente di anagenite; tuttociò in meno di mezzo chilometro: quindi il confine passa sul calcare giurassico superiore del monte della Signora e, traversandolo dapprima obliquamente poi traversalmente, viene a trovarvisi sopra per 2 chilometri; infine riattraversa una nuova piccola estensione di calcare triasico ed, allora soltanto che è giunto presso la strada internazionale al piano della Maddalena e poco sopra di essa strada, entra nel Flisch.

Il rilevamento Goret ci indicherebbe delle condizioni molto differenti da quelle che ora ho indicate. Egli, come ho già detto, invece di ammettere un nucleo di roccie antiche lontano e ad occidente della sua area, ne ammette uno più prossimo ed a Nord, e vi dispone sopra ed

attorno tanti mantelli sempre costituiti da terreni più giovani. Così, dalla testa del Vallonet (dove io avevo trovato gli strati raddrizzati di roccie verdi e di anageniti entranti in Francia con direzione Nord-Ovest) egli fa entrare quelle stesse roccie, chiamandole del Keuper e le fa entrare con direzione decisamente ad occidente ed in seguito curvilinea e ripiegante verso il Nord per girare, quale cornice, attorno a quella sua estensione di terreno che io ritengo carbonifera e che egli ritiene un mantello di Trias inferiore attorno al suo nucleo di gneiss e scisti cristallini.

Dal Vallonet fino ad un chilometro a Nord del colle di Nubiera il Goret fa passare il confine su roccie giurassiche (normalmente traversandone la direzione) le quali, disposte a mantelli successivi sulla indicata cornice di Keuper, dovrebbero avere una direzione presso a poco da Est ad Ovest o meglio da Nord-Est a Sud-Ovest, fare un'apofisi o gozzo verso Sud in faccia a Metronnes, e poi ripiegarsi verso Nord-Ovest ed andare nel dipartimento delle Alte Alpi ad involgere, dal lato di occidente, sempre quel benedetto nucleo gneissico del Col Longet e gli scisti cristallini che gli starebbero attorno; esse continuerebbero sempre ad essere separate da questi ultimi, dapprima per mezzo del vasto mantello che egli fa di Trias inferiore e poi dalla cornice di Keuper.

Ma il curioso si è che dal colle di Nubiera fino sotto il monte della Signora, il Goret fa passare il confine italo-francese sopra una nuova vasta distesa di Trias inferiore proveniente dall'Italia e facente una mezza elissi in Francia; questa elissi sarebbe incorniciata nella parte francese qua e là da minori affioramenti di Keuper. In tal modo mentre il suo sistema giurese, costituito (per faglia) da Lias due volte affiorante e due volte nascondentesi sotto il Giura superiore, corrisponderebbe per me soltanto a calcari ad *Encrinus liliiformis*, tutta la sua nuova elissi di Trias inferiore comprenderebbe, secondo il mio modo di vedere, tutti i terreni diversissimi che ho detto attraversarsi nel percorrere la linea di confine dal colle di Nubiera al colle della Maddalena, cioè: 1° Trias medio dal colle Nubiera fino a mezzo chilometro a Nord-Ovest della vetta di Sautron. 2° Terreni giurassici da tale punto fino al colle Villadel. 3° Trias medio dal colle Villadel al colle Roburent. 4° Porfidi, tufi porfirici e anageniti del Permiano sul colle e contrafforte di Roburent per mezzo chilometro. 5° Giura superiore ai monti Pierassin e della Signora. 6° Trias medio sul versante occidentale del monte della Signora e fin

presso all'incontro della nuova strada internazionale sul colle della Maddalena.

Giunti una volta sul piano della Maddalena, ci troviamo in una vasta estensione di Flisch, che io potei per parte mia riconoscere verso l'Italia sin presso Bersezio e lì interrotto, ripigliare dal Monte Giordano, verso Est sino alla Cima Piconera e poi, verso Sud-Est, sino al Corso del Cavallo (senza contare la sua ulteriore estensione ad Est nelle Alpi Marittime liguri): meno male che anche in Francia il Goret lo riconosce e lo fa continuare verso Ovest, pigliandolo dal confine presso a poco allo stesso punto ove io lo potei accompagnare, cioè poco a Nord dell'intersecazione del confine stesso colla strada internazionale. Ma sull'estensione verso Sud torniamo ad essere in completo disaccordo. Io sul confine trovai il Flisch soltanto fino al Ventassuso; dopo trovai, in un chilometro di percorso da Nord a Sud, prima: strati di calcari biancogrigiastri che credetti cretacei, poi altri strati di calcare nero in cui trovai abbondanti fossili titoniani; e questi strati giurassici finivano con l'essere quasi normalmente traversati dal confine solo al passo di Bail. Di lì, seguitando il confine stesso, che corre decisamente da Nord a Sud, passai, per la lunghezza di un chilometro e mezzo sulle testate di strati di arenarie eoceniche e poi sopra una piccola pila di strati scistosi ricchissimi in nummuliti, coralli e grandi gasteropodi che incorniciava a Sud la vetta dello Enchastraye. E nel burrone che costituisce la parete meridionale di questa stessa montagna, affiorano numerosi gli strati di calcare grigiastro ad ippuritidi: poi, più verso Sud fino alla Punta dei Tre vescovi si incontrano i calcari neri del Giurassico superiore e medio ed infine, nella parete meridionale di questa ultima montagna, là dove essa apresi nelle due coste (di cui l'una, dirigendosi a Ovest-Sud Ovest, segue l'antico confine tra la Francia e la Contea di Nizza od il moderno confine fra i dipartimenti francesi delle Basse Alpi e delle Alpi Marittime e l'altra, dirigendosi dapprima quasi ad Est, segue il nuovo confine tra Francia e Italia) si trova quella zona a fossili liasici che segnalai nell'81, che rividi in seguito e la di cui esistenza è facilissima a constatare.

Se il Cretaceo ed il Giura, che entrano in Italia pel tratto di confine compreso tra il Ventassuso ed il passo Bail, poca estensione hanno sul nostro territorio ed appena riescono a toccare il basso del vallone

di Pouriac senza risalirne la destra sponda, altrettanto non può dirsi dei terreni che vengono in seguito, chè il macigno e lo scisto nummulitico ed il Cretaceo scendono, girando attorno la Cima delle Lose, a raggiungere presso Bersezio la Valle Stura, ad attraversarla interrompendosi su breve tratto per ricomparire sulla sinistra sponda dove, addossandosi strettamente al Flisch che ha presso a poco la stessa direzione, e contornati strettamente a Sud dal Giura, formano quella lista di terreni mesozoici e terziarii antichi che percorre per il lungo tutta o quasi la Valle Stura tenendone generalmente la sinistra sponda. Infatti la sinistra sponda non viene abbandonata da questa benda che sotto Demonte, allorquando, girato il grande nucleo gneissico del Mercantour, possono i terreni più recenti passare in Val Gesso ed in Val Vermenagna ed assumere infine il noto loro sviluppo nelle Alpi Marittime liguri.

Che cosa troviamo nella carta Goret per il percorso ulteriore verso Ovest di questi svariati terreni? Niente assolutamente. Tutti i terreni or menzionati, riconosciuti (forse in minor complicatezza e numero) da altri prima di me, confermati in seguito, dovrebbero, stando al Goret, proprio imbattersi in una vasta zona uniforme di Flisch, l'unico terreno che continui ad occidente il Flisch, il Nummulitico, il Cretaceo, il Giura ed il Lias. È il caso veramente di dire che questi terreni non vollero nemmeno di un passo sconfinare dal territorio italiano. [1]

Eppure dal sommo dell'Enchastraye si vede molto bene il Nummulitico calare in territorio francese e invader porzione del Vallon di Lauzannier: per conseguenza l'isoletta di Nummulitico dal Goret posta all'alto di quel vallone, e per lui perduta in mezzo al Flisch, dovrebbe venir per me un po' abbassata e collegata col Nummulitico scendente dall'En-

---

[1] Per maggiore esattezza debbo aggiungere che a pagina 551 nel testo vien fatta menzione del Nummulitico riposante sul Cretaceo alla montagna dei Tre Vescovi. La montagna intesa sotto questo nome dal Goret è, come si rileva dal testo stesso, situata presso Saint Vincent, molto più ad occidente quindi della montagna omonima di cui si parla nella presente nota. Così queste due montagne omonime sarebbero costituite entrambe da Nummulitico riposante sul Cretaceo; nell'una però il Nummulitico è concordante col sottoposto Cretaceo, nell'altra esso riposa sulle testate degli strati del Cretaceo. Debbo aggiungere pure, per essere esatto, che, se il Goret non ha creduto bene adottare per la vasta estensione di macigno un colore od un segno particolare, egli però non mancò di osservarlo, di parlarne nel testo e di unirvelo al Flisch.

chastraye stesso. Così potrà anche collegarvisi l'altra isoletta posta più ad Ovest e dal Goret disegnata in mezzo ai due rami dell' Abries.

Similmente dall'alto del colle di Pouriac o discendendo nella valle della Tinea non può, nemanco ad occhi chiusi, venir trascurato il giacimento di calcari neri a fossili liasici, in mezzo al quale si apre il varco della Cavale dalla contea di Nizza, pel vallone di Lauzannier, al dipartimento delle Basse Alpi. Questo ultimo giacimento si complica quì ancora con altri terreni fino al mare. Come va che anche là il Goret seguita a darci dall'altra parte sempre Flisch e nient'altro che Flisch?

Poco dopo oltrepassato il colle di Pouriac il nuovo confine franco-italiano passa su roccie gneissiche. D'altronde qui si intercala a cuneo il territorio della Contea di Nizza tra il territorio a me noto per averlo percorso passo a passo ed il territorio rilevato dal Goret: cessa adunque la possibilità della discussione.

Il risultato dell'esame che precede è quindi sufficientemente sconfortante. Se i geologi francesi adotteranno senz'altro i risultati della ricerca Goret, sarà ritardato per un tempo considerevole un desiderabile accordo sull'andamento dei terreni che si trovano attraversati dal confine franco-italiano per quanto esso tocca la provincia di Cuneo. Fino a nuove ricerche per parte francese, o fatte di comune accordo sullo stesso terreno da geologi delle due nazioni, vedremo i terreni regolarmente svolti su di un territorio arrestarsi, scomparire bruscamente di contro ad altri terreni di ben diversa età che regolarmente affiorerebbero nel territorio finitimo; nè italiani, nè francesi potranno farsi un esatto e sicuro concetto del come si colleghino i terreni più recenti ai terreni antichi che costituiscono una parte considerevole delle Alpi occidentali.

*Roma,* 15 *dicembre* 1887.

## IV.

## *Contribuzione allo studio petrografico dei vulcani viterbesi*, di L. Bucca.

Le roccie qui descritte provengono da località dove compaiono contemporaneamente trachiti, leucititi e altre roccie leucitiche; servono perciò a gettare un po' più di luce sulla vera natura e forse anche sull'origine delle roccie trachitiche con leucite. Alcune di esse sono completamente prive di leucite: in altre questa anzichè accessoria, è affatto accidentale; in altre infine ve n'ha in tale quantità da obbligarci ad adoperare le denominazioni di *leucitofiro* o di *tefrite leucitica*.

### I. Roccie trachitiche.

Le due trachiti qui descritte meritano la nostra speciale attenzione per contenere dell'olivina.

1. *Casaccia, sul lago di Vico.* — Roccia grigio-chiara, un po' scoriacea, con grosse segregazioni di feldspato. Nella massa mostra anche delle segregazioni nere di augite è dei granuli color giallo miele di olivina.

*Micr.* Roccia a struttura molto cristallina, formata principalmente da feldspato. Le segregazioni sono di sanidino, in geminati di Carlsbad, ricche d'inclusioni vetrose, disposte in zone parallele al loro contorno esterno; di plagioclase, a contorno integro; d'augite verde oscura, fortemente pleocroitica (verde asparagio, verde giallognolo, giallo chiaro), alcune volte con zone a colorazione e pleocroismo assai più deboli; di biotite bruna, ricca di granuli di magnetite; di olivina, in granuli, benissimo conservata, con sottile orlo rosso-bruno, dovuto all'ossido di ferro sprigionatosi dalla stessa olivina.

La massa fondamentale è formata da un fitto aggregato di feldspato, riferibile in gran parte al sanidino, in parte anche a plagioclase; da granuli di augite verde sbiadita; da lamelle brune di biotite e granelli di magnetite. Spesso è anche visibile un fondo vetroso incoloro, e accessoriamente degli aciculi d'apatite.

2. *Madonna della Quercia, presso Viterbo.* — Roccia grigia, un poco oscura, leggermente tendente al bruno; compatta, con rare segregazioni bianche di sanidino, più rare ancora di biotite e augite; infine con frequenti granuli giallognoli vitrei di olivina.

*Micr.* In questa roccia la massa fondamentale è abbondante e costituita principalmente da feldspato ortoclasico e plagioclasico, da granuli di augite verde pallida, e da granelli di magnetite: di biotite non mi fu possibile riscontrare alcuna lamella.

Le segregazioni sono principalmente di augite verde pallida, come nella massa fondamentale, anzi talvolta completamente incolora; essa è però superata in quantità dall'olivina, benissimo conservata, con un sottile orlo rosso bruno d'ossido di ferro, in granuli o più spesso in cristalli semplici o in geminati secondo la faccia (101): infatti in uno di questi geminati, tagliato quasi parallelamente al pinacoide comune (100), tutti e due gl'individui mostrano alla luce convergente una bisettrice acuta, e l'angolo d'estinzione fra i due individui, o, ciò che vale lo stesso, l'angolo fra gli assi verticali dei due individui misura circa 60°.

## II. Roccie trachitiche con leucite.

3. *Lava di Bagnorea.* — Roccia grigio-oscura, molto cavernosa, ruvida al tatto: le sue cavità schiacciate e disposte parallelamente secondo dei piani paralleli, rendono la roccia facile a fratturarsi secondo quelli; appunto per questo essa viene adoperata per lastre da marciapiedi. Nella cavità si trovano frequenti lamelle di biotite. Nella massa della roccia si distinguono nettamente alcuni cristalli di leucite.

*Micr.* La roccia è costituita da una massa cristallina feldspatica e da segregazioni di augite, biotite e leucite.

Il feldspato della massa fondamentale è in cristallini rettangolari, talvolta tanto allungati da diventare fibre; per la mancanza di geminazioni e per l'estinsione quasi sempre parallela alla loro lunghezza, devesi riferire in gran parte a sanidino. Raramente questo feldspato cresce tanto in dimensione da formare delle segregazioni. In mezzo alle fitte maglie formate dal feldspato, spiccano i granuli di augite verdastra o grigiastra, i granelli di magnetite e le lamelle brune di biotite. Laddove il feldspato scarseggia, là è visibile anche un fondo vetroso

incoloro o ricco di microfelsite giallastra. L'augite delle segregazioni è in cristalli, di colore verde vivo, fortemente pleocroitica (verde asparagio, verde giallastro, giallo arancio) e contiene molte inclusioni vetrose. La biotite è in grosse lamine, spesso ricca di granelli di magnetite, e allora molto scolorata, anzi talvolta completamente rimpiazzata da un ammasso di granelli di magnetite.

In questa roccia, a tipo veramente trachitico compaiono dei rari frammenti di cristallo di leucite, limpida, o caolinizzata un poco solo alla parte esterna, priva d'inclusioni; la quale nulla ha da vedere colla roccia in cui si trova.

4. *Madonna dei Ruscelli* (*Capranica*). — Un bel tipo di trachite porfirica. Essa presenta una massa grigio-oscura sulla quale spiccano delle grosse segregazioni cristalline di sanidino, in geminati di Carlsbad, accanto alle quali compaiono anche delle leuciti completamente caolinizzate. Nella massa sono visibili anche ad occhio nudo cristalli neri di augite e lamelle di biotite.

*Micr.* Massa fondamentale abbondante e a struttura cristallina, formata principalmente da feldspato ricco d'inclusioni vetrose brune; da molta augite, verde pallida; da biotite e magnetite. Raramente si scorge anche un fondo vetroso incoloro. Alcune lamelle feldspatiche della massa ingrandendosi formano delle vere segregazioni, che per la struttura polisintetica, si fanno riferire a plagioclase. Le più grandi segregazioni feldspatiche sono però di sanidino: esse sono visibili anche ad occhio nudo. È singolare però che il plagioclase, da considerarsi come un elemento più recente, si trovi talvolta incluso nel sanidino; forse trattasi di un'inclusione apparente, dovuta ad infiltrazione della massa fondamentale nel cristallo di sanidino.

L'augite delle segregazioni è in piccoli frammenti di cristallo, di colore verde sbiadito, come quello della massa fondamentale. La biotite è ricca di granulazione nera di magnetite, che in certi casi la rimpiazza completamente.

Benchè sotto il microscopio non sia capitato alcun frammento di leucite, però i cristalli visibili ad occhio nudo non lasciano alcun dubbio sulla loro determinazione: ed è anzi a notare, che mentre il feldspato è benissimo conservato, la leucite è completamente caolinizzata. Anche qui compare la leucite accidentalmente.

5. *Casaccia, sul lago di Vico.* — Roccia grigio-oscura, con numerose macchie bianche di leucite, più o meno caolinizzata, accanto alla quale compaiono anche molte segregazioni di sanidino. Nella massa grigia si distinguono numerose macchiette nere di augite e lamelle di biotite. Questa roccia giace direttamente sulla trachite olivinica della stessa località, già innanzi descritta.

*Micr.* Roccia essenzialmente trachitica, formata da abbondante copia di feldspato, e ricca di vetro incoloro. Il feldspato si presenta anche in grosse segregazioni, ora profondamente corrose dal magma, e riferibili a sanidino; ora benissimo conservate, ricche d'inclusioni vetrose e riferibili a plagioclase.

La massa fondamentale, ch'è assai vetrosa, contiene un numero straordinario di lamelle e microliti feldspatici, talvolta tanto esili da diventare fibre; accompagnate da granelli neri di magnetite, da lamelle di biotite e da granuli di augite.

Le segregazioni, oltre a quelle già cennate di feldspato sono d'augite, verde oscura, fortemente pleocroitica (verde, verde-giallastro e giallo arancio), in cristalli o frammenti di cristallo, ben conservata, racchiudente talvolta la biotite; di biotite, in lamelle brune, ricche di magnetite, anzi spesso da questa in parte o totalmente rimpiazzata. In questa roccia è notevole la presenza dell'anfibolo, in piccoli cristalli bruni, fortemente pleocroitico (bruno chiaro o bruno oscuro), che per la sua tinta si potrebbe confondere facilmente colla biotite, ma che per la forma cristallina, la sfaldatura e pel suo comportamento alla luce polarizzata non lascia alcun dubbio sulla sua determinazione. Non è improbabile che parte di ciò che noi abbiamo descritto per biotite, nella massa fondamentale di questa roccia e delle altre, qui citate, debba riferirsi pure all'anfibolo.

La leucite è per lo più in frammenti di cristallo, limpidissima, priva d'inclusioni e sotto al suo contatto colla roccia circostante mostra un sottile orlo caolinizzato.

Anche qui abbiamo da fare con una roccia trachitica contenente accidentalmente delle leuciti.

Questa roccia contiene anche dell'olivina in granuli o cristalli, coi noti caratteri, più volte descritti, in modo ch' essa corrisponde quasi esattamente alla trachite olivinica sottostante, e dalla quale si distin-

gue per la presenza della leucite e per un color grigio più oscuro e un aspetto più fresco.

### III. Roccie leucitiche con feldspato.

6. *Fontanile di Fiesole, presso Viterbo.* — Roccia grigia a struttura porfirica, ricchissima di piccole segregazioni di leucite, fra le quali compare anche, benchè raramente, il sanidino. La massa è un pò cavernosa e mostra cristallini neri di augite e granuli giallo-rossastri di olivina.

*Micr.* — In questa roccia bisogna distinguere due parti: una costituita essenzialmente dalla leucite; il resto invece forma una roccia simile a quelle già descritte. Quest'ultima è essenzialmente feldspatica e ricca di parte vetrosa. Il feldspato predominante è il plagioclase, ma v'ha anche sanidino: tutti in cristalli ricchi d'inclusioni vetrose, distribuite in una o più zone parallele al contorno esterno. La massa fondamentale e poi costituita da molti microliti feldspatici, accanto ai quali compaiono molti granelli e dentriti di magnetite o granuli di augite: non mi fu possibile, riscontrarvi la biotite.

L'augite compare anche in grandi segregazioni cristalline; essa è di color verde oscuro e fortemente pleocroitica.

La leucite è in bei cristalli, conservatissimi e di dimensioni maggiori alle segregazioni feldspatiche; talvolta però si rimpicciolisce a formare dei cristallini assai minuti, ma non tanto da pigliar parte alla costituzione della massa fondamentale.

Anche quì si potrebbe considerare la leucite come accessoria, ossia riguardare la roccia come una trachite ricchissima di leucite; intanto facciamo notare che tanto nella leucite che nell'augite compare incluso il feldspato, in lamelle del tutto identiche a quelle della roccia fondamentale. Queste inclusioni però probabilmente non sono che apparenti, dovendo riferirsi all'insenatura del magma della roccia trachitica nelle cavità della leucite.

7. *Madonna del Lauro* (*Vetralla*). — Roccia porfirica, con abbondante copia di grosse segregazioni leucitiche ed un fondo grigio oscuro afanitico, piuttosto scoriaceo. Fra le segregazioni compare ogni tanto anche qualche cristallo di sanidino.

*Micr.* — Il fondo della roccia è a tipo trachitico, esso risulta formato da un minuto aggregato cristallino di microliti feldspatici, granuli di augite, granelli di magnetite e lamelle di biotite. Le grandi segregazioni sono formate da grossi cristalli di feldspato plagioclasico (più raramente di sanidino) e di augite verde oscura e fortemente pleocroitica, come quella descritta nelle roccie precedenti. Allato a queste segregazioni compare limpidissima la leucite, in cristalli o frammenti di cristallo, con numerose inclusioni vetrose disposte in più zone. Anche quì la leucite racchiude delle lamelle di feldspato identico a quello della roccia fondamentale, e per esso vale la spiegazione data per la roccia precedente. Questa roccia si avvicina più ad una tefrite leucitica, e puossi considerare come un'andesite augitica ricchissima di leucite.

8. *Lava di Capo d'Acqua* (*Vetralla*). — Roccia grigia molto oscura, minutamente porfirica, con segregazioni bianchissime di piccole leuciti caolinizzate, e più raramente di sanidino.

*Micr.* — Questa roccia mostra una massa minutamente cristallina, formata principalmente da elementi colorati, cioè: da granuli di augite verde chiara, da granelli di magnetite e lamelle di biotite. Fra questi elementi compare il feldspato in microliti o in cristallini, che crescendo in dimensioni formano delle vere segregazioni e allora si possono riferire a plagioclase. Tra le grandi segregazioni è da notare, oltre al citato plagioclase, anche l'augite verde oscura, fortemente pleocroitica e l'olivina in granuli ben conservati, con un sottile orlo esterno rosso bruno d'ossido di ferro. La leucite è spesso caolinizzata, ma talvolta si mantiene ancora intatta: essa si presenta in frammenti di grossi cristalli o in piccoli cristalli, con struttura zonata ben distinta, dovuta alla distribuzione di minutissime inclusioni (forse un inizio di caolinizzazione). Come si vede quì siamo in presenza di una tefrite leucitica, non dando tanto peso alla presenza dell'olivina; o sotto altro punto di vista la nostra roccia può considerarsi come un' andesite (e non un vero basalte) contenente molta leucite.

Dallo studio già fatto, e dalla distribuzione geologica di queste roccie, appare chiaramente che in questo territorio vulcanico bisogna distinguere due tipi completamente differenti; uno essenzialmente tra-

chitico (così la trachite del Monte Cimino, di Bagnorea, ecc.); l'altro puramente leucitico (leucitite). Questi due tipi compaiono spesso isolati e nettamente distinti; altre volte invece è avvenuto un miscuglio dell'uno coll'altro. Il fondo, la base di tutte, resta allora di natura trachitica. Può darsi che la roccia conservi l'aspetto trachitico e la leucite vi compaia in pochi cristalli isolati, sparsi irregolarmente e che non hanno nulla da vedere colla roccia fondamentale; può essere invece che il contingente leucitico sia abbondantissimo, tanto da obbligarci a dare le denominazioni di leucitofiro e tefrite leucitica. La trachite dunque è di formazione posteriore; essa ha strappato alle leucititi la parte leucitica pigliando aspetti differentissimi. In favore di tale supposizione parla lo stato di buonissima conservazione del sanidino, di fronte alla leucite sempre più o meno caolinizzata, specialmente al contatto colla roccia che lo racchiude.

Questo fatto parlerebbe per un'aumento di acidità nei prodotti vulcanici successivamente eruttati in questo territorio, concordemente a quanto fu pure osservato per la trachite quarzifera di Monte Virginio presso Manziana.

---

## NOTIZIE DIVERSE

**I fosfati di calce nell'Algeria.** [1] — La meravigliosa fecondità in cereali del suolo algerino e tunisino, che valse a queste regioni la qualifica di granai di Roma diciotto secoli or sono, trova oggidì la sua spiegazione nella ricchezza eccezionale di quel suolo in acido fosforico combinato colla calce.

Le ricerche sommarie eseguite finora in Tunisia dai membri della missione geologica organizzata dal Ministero francese della Pubblica Istruzione, portano a concludere sull'esistenza di giacimenti immensi di fosfato di calce nelle formazioni suessoniane e albiane di questo paese e sulla probabile loro estensione nelle formazioni simili dell'Algeria.

---

[1] Da una nota di Ph. Thomas pubblicata nei *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences a Paris*, 30 *janvier* 1888.

Da personali ricerche fatte dal signor Thomas nel 1885 e 1886 nel Sud e nell'Ovest della Tunisia, risulta che su numerosi punti del vasto territorio compresi fra le latitudini di Kairouan e dei Chotts, come anche lungo tutta la frontiera algerina da Kef sino a Gafsa, esiste un gran numero di giacimenti di fosfato terziarii e secondarii, dei quali taluni contengono fino a 32 % d'acido fosforico. Nello stesso tempo il signor Rolland della missione geologica, ingegnere delle miniere, constatava la presenza dell' acido fosforico nei calcari eocenici inferiori del potente massiccio che separa Kairouan dalla Medjerda. Infine ultimamente il signor G. Le Mesle, pure della missione, constatava l'estensione di questi medesimi strati a fosfato al Nord della Medjerda sul limite orientale della Kroumiria.

Nell'Algeria fino al presente non si conoscevano che alcuni giacimenti di fosfato di calce assai distanti gli uni dagli altri e in apparenza non collegati tra loro da alcun deposito intermediario. Il signor G. Le Mesle specialmente aveva da molto tempo scoperto nel djebel Bou-Thaleb (dipartimento di Costantina) un affioramento marnoso del piano del gault, contenente fino al 50 % di fosfato di calce. Per parte sua l'ingegnere in capo delle miniere, Tissot, segnalava nella sua *Notice mineralogique sur le Departement de Constantine* degli indizii di fosfato di calce nei terreni terziarii dei Sellaouas e dei dintorni di Duvivier, facendo giustamente notare che la relazione costante del terreno suessoniano con le regioni fertili in cereali permette di supporvi l'esistenza del fosfato di calce.

Finalmente il *Journal Officiel* del 27 dicembre ultimo rivelava l'esistenza a Nedroma, nel Nord-Ovest del dipartimento di Orano, di un giacimento, di già in coltivazione, consistente in una vena principale di 100$^{m}$ in direzione, situata nel piano titonico e contenente circa 1200 tonnellate di fosfato tribasico a 38,51 per cento d'acido fosforico; giacimento che una recente comunicazione alla Società climatologica d'Algeri estende fino nel territorio dei Beni-Ouarsous all'Est di Nedroma.

Ma ecco che una nuova scoperta ci fa conoscere nei terreni nummulitico e suessoniano dei dintorni di Souk-Ahras (dipartimento di Costantina), importantissimi giacimenti di fosfato di calce. Questa scoperta è dovuta ad un negoziante di Souk-Ahras, il signor G. Vetterlé. I giacimenti di cui si tratta sembrano stendersi, sulla riva destra della

Medjerda dai dintorni di Souk-Abras sino alla frontiera tunisina; essi ricordano, sotto molti rapporti, i giacimenti tunisini del Kef e del Guelaat-es-Senam e sembrano tutti tanto ricchi come quest'ultimo in acido fosforico. Vi si trovano le stesse marne calcaree fosfatate, stratificate regolarmente; inoltre dei possenti depositi tufacei e concrezionati vi formano rivestimento sopra le roccie nummulitiche e riempiono le fenditure profonde delle roccie stesse, alla guisa di quei tufi zonati e concrezionati che sono depositati dalle acque dei Geyser. Secondo il signor Wetterlé l'estensione e la potenza di tali giacimenti sarebbero considerevoli.

Ne si limita a ciò quanto si conosce sui fosfati algerini, chè si possono indicare altri giacimenti nel dipartimento d'Algeri. Il più importante si trova nel massiccio di M'fatah al Sud di Boghar sulla riva destra del Chelif. Esso consiste in una lunga striscia di calcari marnosi grigi impastati di grani a fosfato ed aventi un tenore medio del 27 per cento di acido fosforico. Questi calcari sono in rapporto diretto colle marne suessoniane a *Ostrea multicostata*, alle quali è sovrapposto ad Est il sistema nummulitico di Saneg e di Birin, e quello di Kef Iroud a Ovest.

Più a Nord, nello stesso dipartimento, si citano nei dintorni di Aumale, di Berrouaghia e di Medeah degli affioramenti marnosi del piano del gault, a fossili fortemente fosfatati. Alcuni fossili dei dintorni di Aumale raccolti dal signor Peron hanno dato 10 per cento di acido fosforico.

Da ciò che precede sembra si possa concludere che il suolo dell'Algeria è altrettanto ricco in fosfati naturali che quello della Tunisia. L'agricoltura di questi due paesi potrà quindi trovarvi una preziosa risorsa per aumentare la sua produzione in cereali il cui rendimento su molti punti va d'anno in anno diminuendo.

**L'amianto del Canadà.** — [1] L'amianto del Canadà è una varietà fibrosa del serpentino conosciuta sotto il nome mineralogico di *Crisotilo*: esso differisce quindi dall'amianto italiano la cui composizione e quella dell'anfibolo. Nel commercio gli si da indifferentemente il nome d'amianto o di asbesto indicandone la origine. Gli indigeni del Canadà gli danno

[1] Da una nota di J. Obalski pubblicata nel *Bulletin mensuel de l'Association des élèves de l'Ecole des Mines a Paris*, N. 5.

anche volgarmente il nome di *pietra di cotone.* — Esso ha le seguenti proprietà mineralogiche: color bianco verdastro brillante nel senso delle fibre; densità in roccia, di circa 2,50 analoga a quella della serpentina; inattaccabile dagli acidi, infusibile ma però vetrificabile ad alte temperature. Si trova in vene sparse irregolarmente nella massa serpentinosa, le quali hanno uno spessore sino a $0^m,15$; si ritengono buone quelle che hanno una larghezza da $0^m,05$ a $0^m,07$ e ottime quelle di $0^m,10$. Le fibre sono disposte nelle vene sia normalmente sia un po' obliquamente alle pareti. La qualità dell'amianto si distingue per la lunghezza delle fibre, per il colore bianco brillante e la nettezza, le quali proprietà debbono trovarsi riunite per avere una buona prima qualità. Nelle miniere si stabiliscono generalmente tre classi su queste basi, più una classe di rifiuti: il prezzo varia del resto assai per ciascuna classe secondo l'aspetto; i prezzi seguenti possono essere presi come tipi:

| | | |
|---|---|---|
| 1ª Classe: | 350 a 550 | franchi la tonnellata, (quest'ultimo prezzo è raramente raggiunto). |
| 2ª » | 200 a 300 | franchi. |
| 3ª » | 125 a 200 | » |
| Rifiuti | 50 | » |

Tali prezzi sono fissati per la tonnellata di 2000 libbre (920 kg) in sacchi, alla miniera o al porto d'imbarco al Canadà e allo stato greggio in roccia, netto per quanto è possibile.

Si trova l'amianto del Canadà nei cantoni dell'Est della provincia di Quebec e specialmente nei punti denominati Thetford, Coleraine, Broughton entro grandi zone serpentinose che raggiungono talora lo spessore di più di un chilometro e che sembrano avere una direzione generale di Nord-Est. Queste serpentine sono frequentemente attraversate da masse quarzose e da graniti. I terreni circostanti sono formati da scisti e da arenarie del siluriano inferiore.

L'estrazione si fa con lavori di cava affatto elementari sulle colline serpentinose denudate e la cui altezza non oltrepassa 250 metri. L'abbattimento è quindi facile e si possono anche impiegare delle perforatrici a vapore o ad aria compressa. Non c'è da preoccuparsi nè di armamento, nè di estrazione d'acqua. Il lavoro più difficile e più dispendioso è la cernita, poichè la proporzione d'amianto contenuto nella roccia è relativamente tenue e assai variabile. Non si è cercato di con-

statare la proporzione di materia utile, ma l'autore ritiene che un rapporto di $^1/_{20}$ o di $^1/_{30}$ sarebbe assai vantaggioso specialmente colla prima qualità.

La cernita si fa esclusivamente a mano; tale operazione è lunga e non si possono adoperare i trituratori ordinarii per non rompere le fibre. In tali condizioni, e tenuto conto del prezzo elevato della mano d'opera, la cernita d'una tonnellata d'amianto raggiunge il costo di franchi 30 a 100. Malgrado l'abbondanza della serpentina non si trova ovunque l'amianto estraibile, ma esistono delle parti dove la roccia è più ricca.

Fino ad ora i lavori sono tutti alla superficie ma si è riconosciuto che l'amianto più bello si trovava a profondità, e senza farne una regola generale i coltivatori ammettono questo principio, e sperano che lavori più profondi daranno un miglioramento nella qualità ed un aumento nella quantità.

Si vede facilmente che l'irregolarità del rendimento in materia utile, la grande differenza di prezzo fra le qualità (125 a 350 franchi), la difficoltà ed il prezzo elevato della cernita, possono rendere incerta la lavorazione; incertezza che fortunatamente viene compensata per la semplicità dell'abattimento della roccia, la mancanza di spese accessorie e la facilità dei trasporti: infatti le miniere sono poste lungo la ferrovia Quebec centrale che comunica coi porti del golfo di S. Lorenzo e le linee degli Stati Uniti. Quest'industria è rimuneratrice e ha dato buoni risultati ai coltivatori.

La coltivazione delle miniere d'amianto al Canadà non data che dal 1878 e la produzione totale non oltrepassa le 8000 tonnellate, quella dell'ultima annata essendo stata di 1400. La quantità estraibile è considerevolissima, ma la domanda è limitata poichè le applicazioni di questo prodotto non ne richieggono che piccole quantità.

---

# PUBBLICAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

PER CURA DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

## PARTI PUBBLICATE (al 1° marzo 1888)

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/100,000:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Foglio N. | 244 | (Isole Eolie) prezzo L. 3 00 | Foglio N. | 262 | (Monte Etna) . . L. 5 00 |
| » | 248 | (Trapani) . . . » 3 00 | » | 265 | (Mazzara del Vallo) » 3 00 |
| » | 249 | (Palermo) . . . » 4 00 | » | 266 | (Sciacca) . . . » 4 00 |
| » | 250 | (Bagheria) . . . » 3 00 | » | 267 | (Canicattì) . . . » 5 00 |
| » | 251 | (Cefalù) . . . . » 3 00 | » | 268 | (Caltanissetta) . » 5 00 |
| » | 252 | (Naso) . . . . » 4 00 | » | 269 | (Paternò) . . . » 5 00 |
| » | 253 | (Castroreale) . . » 4 00 | » | 270 | (Catania) . . . » 3 00 |
| » | 254 | (Messina) . . . » 4 00 | » | 271 | (Girgenti) . . . » 3 00 |
| » | 256 | (Isole Egadi) . . » 3 00 | » | 272 | (Terranova) . . » 4 00 |
| » | 257 | (Castelvetrano) . » 4 00 | » | 273 | (Caltagirone) . . » 5 00 |
| » | 258 | (Corleone) . . . » 5 00 | » | 274 | (Siracusa) . . . » 4 00 |
| » | 259 | (Termini Imerese). » 5 00 | » | 275 | (Scoglitti) . . . » 3 00 |
| » | 260 | (Nicosia) . . . » 5 00 | » | 276 | (Modica) . . . » 3 00 |
| » | 261 | (Bronte). . . . » 5 00 | » | 277 | (Noto) . . . . » 3 00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tavola di sez. | N. I | (annessa ai fogli 249 e 258) | L. | 4 00 |
| » » | N. II | (annessa ai fogli 252, 260 e 261) | » | 4 00 |
| » » | N. III | (annessa ai fogli 253, 254 e 262) | » | 4 00 |
| » » | N. IV | (annessa ai fogli 257 e 266) | » | 4 00 |
| » » | N. V | (annessa ai fogli 273 e 274) | » | 4 00 |

**N.B.** — *L'intiera Carta della Sicilia, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina, è in vendita al prezzo di lire 100.*

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/500,000 (serve anche di foglio di unione della precedente) con sezioni. . . . . prezzo L. 5 00

**Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia,** con una Carta geologica, tavole in zincotipia ed incisioni, dell'Ing. L. Baldacci prezzo L. 10 00

**Carta geologica dell' Isola d' Elba,** nella scala di 1/25,000 con sezioni annesse (in due fogli) . . . . . prezzo L. 15 00

**Descrizione geologica dell' Isola d' Elba** con Carta annessa nella scala di 1/50,000, dell'Ing. B. Lotti . . . . . prezzo L. 10 00

**Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba,** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell'Ing. A. Fabri . . . prezzo L. 20 00

## IN CORSO DI STAMPA

**Carta geologica dell' Italia Centrale** nella scala di 1/100,000: Foglio N. 142 (Civitavecchia); F. N. 143 (Bracciano); F. N. 144 (Palombara Sabina); F. N. 149 (Cerveteri); F. N. 150 (Roma); F. N. 158 (Cori).

**Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna),** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell' ing. G. Zoppi.

---

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio Geologico, ovvero alla Libreria E. Loescher, in Roma.

BRITISH MUSEUM

# Pubblicazioni in vendita presso l'Ufficio Geologico

---

ettino del R. Comitato Geologico d'Italia; Vol. I a XVII, dal 1870 al 1886 — Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di un fascicolo separato . . . . . » 2 —

**N.B.** - *Il prezzo di abbonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero.*

orie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia; Vol. I, II e III (Parte 1ª).
Vol. I. Firenze, 1872 . . . . . » 35 —
Vol. II. Firenze, 1873-74 . . . . . » 30 —
Vol. III. Parte 1ª; Firenze, 1876 . . . . . » 10 —

Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** Firenze, 1871. . . . . » 1 50

Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica in grande scala.** Roma, 1875 . . . . . » 1 —

Giordano. — **Esposizione in ordine cronologico delle principali disposizioni successivamente emanate relativamente alla Carta geologica d'Italia.** Roma, 1879 . . . . . » 1 —

Giordano. — **Sopra un progetto di legge per il compimento della Carta geologica d'Italia.** Roma, 1880. . . . . » 1 50

Giordano. — **Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei vari paesi.** Roma, 1881 . . . . . » 1 50

Capellini. — **Relazione a S. E. il Ministro di Agr. Ind. e Comm. sul Congresso geologico internazionale del 1881.** Roma, 1881 . . . . » 1 —

Cocchi. — **Carta geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba**; scala di 1/50,000. Firenze, 1871 . . . . . » 2 50

W. C. Fuchs. — **Carta geologica dell'Isola d'Ischia**; scala di 1/25,000. Firenze, 1873. . . . . » 2 —

Doelter. — **Carta geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone**; scala di 1/20,000. Roma, 1876 . . . . . » —2

De Giorgi. — **Abbozzo di Carta geologica della Basilicata**; scala di 1/400,000. Roma, 1879 . . . . . » 2 —

De Giorgi. — **Carta geologica della provincia di Lecce**; scala di 1/400,000. Roma, 1880 . . . . . » 2 —

Capellini. — **Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di parte del Volterrano**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . . » 3 —

Capellini. — **Carta geologica della provincia di Bologna**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . . . . . » 4 —

Capellini. — **Carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore**; 2ª edizione; scala di 1/50,000. Roma, 1881 . . » 3 —

Taramelli. — **Carta geologica del Friuli**, con testo descrittivo; scala di 1/200,000. Udine, 1881 . . . . . » 7 —

bliographie géologique et paleontologique de l'Italie. Bologne, 1881 . . » 10 —

bliografia geologica e paleontologica della provincia di Roma. Roma, 1886 » 2 —

# Annunzi di pubblicazioni

A. Goiran. — **Appendice e note al catalogo dei terremoti veronesi.** — Verona, 1887; pag. 28 in-8°.

G. Struever. — **Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Va d'Ala in Piemonte.** — Roma, 1887; pag. 18 in-4 con una tavola.

G. A. Pirona. — **Nuova contribuzione alla fauna fossile del terre cretaceo del Friuli** (Atti del R. Istituto Veneto, serie VI, T. V, disp. 1°) — Venezia, 1887; pag. 6 in-8° con una tavola.

A. Issel. — **La nuova Carta geologica delle Riviere liguri e delle Al marittime** (Bollettino della Società Geologica Italiana, vol. VI, fasc. 3°). Roma, 1887; pag. 16 in-8°.

C. De Stefani. — **L' Appennino fra il Colle dell' Altare e la Polceve** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 40 in-8° con una tavola.

Idem. — **Il terreno terziario nella valle del Mesima** (ibidem) — Roma, 188 pag. 8 in-8°.

A. Verri. — **Rapporti tra le formazioni con ofioliti dell' Umbria e breccie granitiche del Sannio** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 12 in-8°.

A. Tommasi. — **A proposito del permiano nell' Appennino** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 4 in-8°.

C. F. Parona. — **Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegn** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 70 in 8°.

L. Foresti. — **Alcune forme nuove di molluschi fossili del Bologne** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 10 in-8°.

C. Fornasini. — **Di alcuni foraminiferi provenienti dalla spiaggia di C vitavecchia** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 6 in-8°.

Idem. — **Tre note sulle textularie** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 30 in con tre tavole.

E. Clerici. — **La *vitis vinifera* fossile nei dintorni di Roma** (ibidem). — Roma, 1887; pag. 6 in-8°.

S. Squinabol. — **Nota preliminare su alcune impronte fossili nel car bonifero superiore di Pietratagliata** (Giornale della Società di lette e conversazioni scientifiche di Genova). — Genova, 1887; pag. 6 in 8°.

G. G. Gemmellaro. — **La fauna dei calcari con *Fusulina* della valle d fiume Sosio nella provincia di Palermo.** Fascicolo 1°. — Palermo, 1887 pag. 96 in-4° con 10 tavole.

G. Spezia. — **Sulla origine del gesso micaceo e anfibolico di Val Ch rasca nell'Ossola** (Atti della R. Accademia delle Scienze, vol. XXII Disp. 1ª). — Torino, 1887; pag. 12 in-8°.

M. Lanzi. — **Le diatomee fossili del terreno quaternario di Roma.** — Roma, 1887; pag. 8 in-4°.

T. Taramelli. — **Dei terreni terziari presso il Capo la Mortola in Liguri** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, S. II, vol. XX, fasc. 19). — Mi lano 1888; pag. 14 in-8°.

D. Pantanelli. — **Descrizione di conchiglie mioceniche nuove o poc note** (Bollettino della Società malacologica italiana vol. XIII). — Pisa 1888 pag. 6 in-8°.

F. Sacco. — **Studio geologico dei dintorni di Guarene d' Alba** (Atti dell R. Accademia delle scienze di Torino, vol. XXIII, disp. 3ª). — Torino 1888 pag. 18 in-8° con una tavola.

M. Lanzi. — **Le diatomee fossili del Monte delle Piche e della vi Ostiense.** — Roma 1888; pag. 10 in-4°.

C. F. Parona. — **Contributo allo studio dei magalodonti** (Atti Soc. Italian di Sc. Nat., vol. XXX, fasc. 4°). — Milano 1888; pag. 8 in-8° con tre tavole.

L. Bozzi. — **Sopra una specie pliocenica di pino trovata a Castelsardo in Sardegna** (ibidem). — Milano 1888; pag. 6 in-8°.

G. Mercalli. — **Le lave di Radicofani** (ibidem). — Milano 1888; pag. 1 in-8° con una tavola.

Anno 1888

Vol. XIX della Raccolta

N. 3 e 4

Vol. IX della 2ª Serie

# R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

## 1888

## Bollettino N.° 3 e 4

Marzo e Aprile

ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE

di Reggiani & soci

1888.

2 DIC. 88

D.

# ELENCO

## del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

### R. Comitato Geologico.

Meneghini Giuseppe, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presid.*
Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
De Zigno Achille, membro nel R. Istituto Veneto, a Padova.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
Scacchi Arcangelo, prof. di mineralogia nella R. Università di Napoli.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Silvestri Orazio, prof. di geologia nella R. Università di Catania.
Stoppani Antonio, professore di geologia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia nella R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia nella R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Giordano Felice, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Pellati Niccolò, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

---

### Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

*Direzione superiore:*
Ing. Giordano Felice, Direttore.
Ing. Pellati Niccolò.

*Ufficio centrale (in Roma):*
Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.

*Geologi operatori:*
Ing. Baldacci Luigi, Roma.
Ing. Lotti Bernardino, Pisa.
Ing. Cortese Emilio, Roma.
Ing. Zaccagna Domenico, Pisa.
Ing. Novarese Vittorio, Roma.
Ing. Aichino Giovanni, Roma.
Sig. Fossen Pietro, aiutante, Pisa.
Sig. Cassetti Michele, aiutante, Roma.
Sig. Moderni Pompeo, aiutante, Roma.

*Personale distaccato:*
Ing. Mattirolo Ettore, Torino (analisi delle roccie)
Dott. Canavari Mario, Pisa (paleontologo).

---

La sede dell'Ufficio geologico in Roma è nel Museo agrario-geologico, via Santa Susanna, n. 1-A.

# BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. IX. Marzo e Aprile 1888. N. 3 e 4.

SOMMARIO.

**Memorie originali.** — I. Studio geologico delle colline di Cherasco e della Morra, in Piemonte, di F. Sacco (con una Carta geologica). — II. Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici della Collina di Torino, di A. Portis. — III. Le piante fossili nel travertino ascolano, di A. Mascarini. — IV. Appunti geologici sull'isola di Madagascar, di E. Cortese (con una tavola). — V. Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle Isole Sandwich, di O. Silvestri.

**Notizie bibliografiche.** — Justus Roth, *Allgemeine und chemische Geologie;* Berlin, 1879-87.

**Avviso di pubblicazione** della Carta geologica d'Italia.

**Tavole ed incisioni.** — Tav. II: Carta geologica dei dintorni di Cherasco e della Morra (F. Sacco), a pag. 80. — Tav. III. Carta geologica dell'isola di Madagascar (E. Cortese), a pag. 128.

## MEMORIE ORIGINALI

### I.

### *Studio geologico delle colline di Cherasco e della Morra in Piemonte*; nota del dott. F. Sacco.

(con una Carta geologica).

Se si osserva in complesso la parte meridionale del bacino terziario del Piemonte si nota come nella porzione sua occidentale i terreni che lo costituiscono, mentre per lungo tratto si dirigono ad un dipresso da Sud a Nord, cioè dalle falde delle Alpi Marittime verso il centro del bacino, dopo un notevole sviluppo in tale direzione si volgono piuttosto rapidamente ad Est, proseguendo in seguito con una direzione media da Ovest ad Est per modo da costituire così le regioni collinose delle Langhe settentrionali, dell'alto Monferrato e della Liguria settentrionale.

L'indicata disposizione a curva dei terreni terziari nella parte S.O

del bacino piemontese credo si debba attribuire ad una catena rocciosa paleozoica diretta appunto ad un dipresso da S.E a N.O, catena ora quasi completamente mascherata dai terreni terziari, ma di cui troviamo ancora gli ultimi affioramenti isolati presso Spigno, Cartosio ed Acqui.

Orbene i terreni miocenici superiori ed i terreni pliocenici inferiori costituenti le colline della Morra, che formano l'oggetto di questa nota, si trovano precisamente a far parte della sovraccennata curva e, come generalmente si verifica lungo l'asse delle elissoidi di sollevamento, essi si trovano quivi sollevati ad elevazioni relativamente assai notevoli; così ad esempio il *Messiniano* ad oltre 550 m. sul livello marino, che è l'altezza massima raggiunta da tale terreno in Piemonte.

Per essere la curva in questione abbastanza regolare, ed i terreni che vi prendono parte assai dolcemente inclinati, ne consegue che essi, per quanto relativamente di poco spessore, quivi si allargano notevolmente a guisa di ampie placche sovrapposte le une alle altre.

Dato tale schema stratigrafico parrebbe esser facile lo studio geologico della regione collinosa della Morra; ma se si considera che alcuni dei terreni che la costituiscono non sono veri piani continui, ma bensì lenti di vario sviluppo e di vario spessore; che altri sono ora ridotti talvolta a lembi sparsi e sottilissimi; che questi terreni spesso si distinguono tra loro quasi solo pei resti fossili che contengono; se si tien conto della orografia non molto semplice della regione in esame; ed inoltre se si considera lo sviluppo grandissimo che ha quivi la coltivazione, specialmente viticola, che maschera talora completamente e per tratti vastissimi la natura geologica del terreno, ne consegue che effettivamente il rilevamento geologico delle colline della Morra presenta non poche difficoltà e lascia anzi talora dei dubbi nella delimitazione dei vari piani geologici che le costituiscono.

Per chiarezza e brevità di esposizione esaminerò particolarmente ciascuno degli orizzonti geologici che affiorano nelle colline della Morra, cominciando da quelli più antichi.

## Elveziano.

I terreni *elveziani* compaiono solo per brevissimo tratto nelle colline in esame e sono caratterizzati dal presentare potenti banchi arenacei, grigio-giallastri, spesso assai ricchi in fossili per lo più litto-

ranei (*Ostrea*, *Pecten*, *Balanus*, ecc.), ma generalmente infranti e quindi di difficile determinazione specifica.

Il paese di Barolo è precisamente fondato sopra tali banchi arenacei, che nella parte loro inferiore danno origine a sorgenti acquee che hanno una certa importanza a causa della generale scarsità di acqua che si osserva in queste regioni.

Però gli indicati banchi non formano che una particolarità dell'*Elveziano*, giacchè questo piano geologico nella sua parte superiore è essenzialmente costituito da un'alternanza di banchi marnosi e sabbiosi grigiastri i quali servono di passaggio gradualissimo al *Tortoniano* inferiore, per modo che una netta delimitazione tra questi due orizzonti, quale si deve segnare nelle carte geologiche in realtà non esiste ed è quindi in gran parte arbitraria.

Se però non esiste assolutamente una vera linea di separazione tra *Elveziano* e *Tortoniano*, ciò che è d'altronde affatto naturale in terreni formatisi successivamente senza salti, esiste invece realmente una distinzione notevole fra questi due piani geologici se vengono osservati in complesso, essendo l'uno essenzialmente sabbioso e l'altro prevalentemente marnoso.

## Tortoniano.

I terreni *tortoniani* delle colline della Morra, per quanto in complesso presentino quella *facies* principalmente marnosa che caratterizza in generale questo orizzonte geologico in Piemonte, tuttavia inglobano eziandio dei potenti banchi arenacei, ciò che influisce molto sulla orografia della regione in esame, dando luogo cioè sia agli sproni di C. Ramelli, di Cerequio, ecc., sia specialmente a quella rilevata cresta collinosa che collega il Castello della Volta al paese di Novello e che, per la disposizione stratigrafica, presenta un pendìo ripido ad Est ed invece dolcissimo ad Ovest.

La parte inferiore del *Tortoniano* è costituita in modo assai simile a quella dell'*Elveziano* superiore, cioè di un'alternanza più volte ripetuta di strati marnosi e sabbiosi grigio-bluastri con pochi fossili, con accentramenti limonitici, ecc., solo che in generale si nota una maggior predominanza delle marne che si possono molto bene esaminare nei profondi burroni di Val Bergeisa, di Val Porretto, ecc.

Nelle colline di Barolo, un centinaio di metri circa sopra all'*Elveziano* superiore, compaiono gli accennati banchi sabbioso-arenacei del *Tortoniano* medio-inferiore, che verso Nord si vanno assottigliando finchè perdono ogni importanza, mentre verso Sud divengono più potenti, costituendo colla loro resistenza quella specie di lungo ed alto terrazzo, dolcemente inclinato ad Ovest, su cui stanno il Castello della Volta, S. Grato, C. Serra e il paese di Novello.

Questo caratteristico orizzonte secondario e locale viene a terminare, poco a Sud di Novello, nella parte alta della collina di S. Nicola. Ad Ovest invece si può esaminare per lungo tratto e minutamente, particolarmente in Val Bergera sin sotto la borgata Tarditi ad un dipresso e nelle sue vallette tributarie di Ciocchini, Corini, ecc., come pure nelle piccole valli di C. Rossi, di C. Rostagno, di Madonna dei Fiori, ecc.

In tutte queste località i banchi in questione si distinguono facilmente anche ai caratteri oroidrografici per ripide balze, lunghe gradinate e fresche sorgenti acquee; vi si incontrano pure sottili lenti lignitiche di nessuna importanza industriale.

Questa particolare formazione di litorale e di bassofondo marino è poi assai importante dal lato paleontologico poichè, se in questi banchi arenacei del *Tortoniano* abbondano in modo straordinario i fossili (così sotto Novellò, presso i Corini, i Ciocchini, ecc.), particolarmente foraminiferi, ostriche, pettini, balanidi, ecc., negli strati marnoso-sabbiosi, grigio-giallastri, fogliettati, che stanno sopra all'orizzonte arenaceo, trovansi talora in quantità straordinaria resti di piante (filliti), di pesci, ecc.; così tra il castello della Volta e la Chiesuola di S. Pietro, sotto la borgata Crovera presso la C. Fontanazza, ecc.

Abbiamo cioè qui a constatare localmente nella metà superiore della serie *tortoniana* una *facies sarmatiana* abbastanza tipica. Dal lato orografico poi questa formazione *sarmatiana*, per la sua costituzione, che ricorda più quella dell'*Elveziano* superiore che non quella del *Messiniano* inferiore, e per la sua posizione, fa nascere a prima vista l'idea che siansi verificati dei grandiosi scoscendimenti per cui i banchi arenacei dalla primitiva altezza siano parzialmente precipitati al livello della terrazza di Novello e del bassopiano di Barolo.

Il *Tortoniano* superiore consta essenzialmente di una pila di banchi marnosi, grigiastri, alternati talora con strati sabbiosi, ma in generale

di poca potenza. Lo si può esaminare assai bene nell'incassato vallone di Praosta, ma specialmente nelle profonde valli di R. Gallinotti e di R. Torbido, come pure lungo le sponde del Tanaro.

I fossili non vi sono molto abbondanti e specialmente difficili ad estrarsi completi perchè tenacemente inglobati nella marna.

L'inclinazione dei banchi *tortoniani* generalmente è piuttosto debole, cioè di circa 8° o 10° ed anche meno, come si verifica pure nell'*Elveziano* superiore, e la direzione è costante verso l'O.N.O, ciò che ci spiega diversi fatti orografici della regione in esame; così ad esempio il presentarsi le valli di R. Torbido, di R. Bergera, ecc. scoscese a destra ed a pendìo dolcissimo sul lato sinistro.

## Messiniano.

I terreni *messiniani* formano la parte più interessante della regione in esame. Di essi ebbi già ad occuparmi trattando dello sviluppo di questo orizzonte geologico attraverso al Piemonte [1], ed a tale lavoro rimando chi volesse conoscere i rapporti esistenti fra il *Messiniano* dei colli della Morra e quello del restante Piemonte.

Entro i limiti della presente nota si possono distinguere nella formazione *messiniana* due orizzonti principali; uno inferiore, potente, rappresentato da banchi sabbioso-arenacei od anche ciottolosi, e da grandiose lenti gessifere frammischiate a strati marnosi; e uno superiore, generalmente più sottile, marnoso-argilloso.

Notiamo però subito che mentre verso Nord l'orizzonte gessifero diventa sempre più potente e scompare quasi completamente quello arenaceo, il contrario invece si verifica verso Sud. Così pure vediamo, ad esempio presso Narzole, che mentre le marne del *Messiniano* superiore raggiungono una potenza di oltre 50 metri, i banchi del *Messiniano* inferiore non sono quasi più rappresentati.

Questi fenomeni ci indicano l'irregolare modo di deposizione dei terreni *messiniani*, fatto che è in diretta relazione colla natura litoranea, deltoide e maremmana di questo speciale piano geologico.

Esaminando la formazione arenacea del *Messiniano* inferiore, ve-

---

[1] SACCO F., *Il piano messiniano in Piemonte;* Parte I, Mondovì-Guarene; Parte II, Guarene-Tortona, con tav. (Boll. soc. geol. ital., vol. V, 1886).

diamo come essa verso Verduno sia ridotta a pochi strati grigio-giallastri che inglobano numerosi resti fossili, di littorale, generalmente però rotolati ed infranti, essendo invece sviluppatissima la formazione marnoso-gessifera.

Verso la Morra invece, mentre la lente gessosa si va rapidamente assottigliando, i letti sabbioso-arenacei, commisti con strati marnosi, diventano veri banchi assai potenti, ed anzi verso la base si cangiano spesso in banchi ciottolosi, ad elementi talora voluminosissimi (per lo più di 5 a 15 centimetri di diametro, raramente di oltre mezzo metro) e talvolta cementati così fortemente da costituire un vero conglomerato, utilizzato un tempo per estrarne macine da molino, come presso i Crovera.

È precisamente sopra questi banchi sabbioso-arenacei, alternati con banchi marnosi grigio-giallastri o brunicci, che è fondato il paese della Morra, ed è pure alla loro durezza che è dovuta la notevole elevazione del *Messiniano* inferiore di queste regioni, essendo quivi tale terreno spinto all'altezza massima del *Messiniano* piemontese, cioè di oltre i 550 metri, come alla cresta del Bric del Dente, dove forma, verso Est, un vero gradino scosceso sopra alle marne *tortoniane.*

Le località più opportune per esaminare minutamente questi banchi arenaceo-conglomeratici del *Messiniano* inferiore sono appunto le parti alte delle colline della Morra (dove sonvi parecchie ampie cave per estrazione di ghiaia e di materiale da costruzione), le ripide balze di C. Sorelli e di C. Gallinotti e la val di Rio Torbido sotto la borgata di Sant'Antonio.

In quest'ultima località si può con un attento esame osservare come la formazione gessifera si innesti colla formazione arenacea assai gradualmente, per modo che la distinzione indicata fra di esse sulla unita Carta geologica risulta spesso alquanto arbitraria; tant'è per esempio che anche nelle arenarie del Bric del Dente, nelle arenarie della borgata Quaranta, ecc., possiamo constatare assai sovente delle lenti od almeno delle incrostazioni gessose.

Pare che da ciò si possa quindi dedurre come la formazione sabbioso-ciottolosa, per la sua natura e per il suo modo alquanto tumultuoso di deposizione, impedì localmente la formazione dei depositi gessiferi che vediamo tanto potenti a Sud ed a Nord. Noto però subito

che in molte altre regioni piemontesi mancano pure nel *Messiniano* i depositi gessosi, per quanto esso sia colà rappresentato solo da marne, il che ci avverte che il formarsi o no dei depositi gessiferi dipese da circostanze varie, di cui quella indicata non è probabilmente la più importante.

Ad Est della borgata S. Antonio la zona arenacea si sviluppa assai considerevolmente, per modo da formare una specie di alto gradino dirupato che passando per la borgata Bernocchi continua sino al Tanaro, scomparendo quasi completamente in seguito.

Infatti verso la base delle cosidette *rocche* di Trifoglietto troviamo ancora bensì strati sabbiosi-arenacei, ma predominano i banchi marnosi più o meno fogliettati, i quali corrispondono alle marne similmente fogliettate che esistono in più punti sulle colline della Morra, così presso il cimitero della Morra, ad Ovest del Bric del Dente, nelle vicinanze della borgata Berri, ecc., nelle quali località tali banchi marnosi sono spesso utilizzati per laterizi.

È probabilmente da queste marne argillose grigio-bluastre, a fauna marina (*Arca diluvii* Lk., *Nassa semistriata* Br., ecc.), e ricordanti alquanto le marne *piacentine*, che il Sismonda fu tratto nell'errore di credere che esistesse una larghissima placca pliocenica sulle colline della Morra e di Barolo, come indicò sulla sua *Carta geologica del Piemonte*. Queste marne e questi fossili marini inglobati nella formazione *messiniana*, osservansi pure tra Verduno e C. Prandonio, nella valle dei Berri, ecc.

L'errore precitato dal Sismonda venne poi ricopiato nella *Carta geologica d'Italia* pubblicata per cura del R. Ufficio geologico nel 1881, nonchè nella *Carta geologica di Francia*, di Carez e Vasseur, pubblicata nel 1887, nella *Carta geologica delle Riviere liguri e delle Alpi Marittime*, pubblicata da Issel, Mazzuoli e Zaccagna nel 1887, e nella recente *Carta geologica delle Alpi occidentali* di Zaccagna.

Talvolta nel *Messiniano* inferiore osservansi pure lenti calcaree, però di poca importanza. Verso Sud, sulla sponda sinistra del Tanaro, il *Messiniano* presenta in quasi tutto il suo sviluppo la *facies* marnosa; tuttavia per quasi un chilometro sotto la borgata Priosa osservasi sotto alla marna un banco arenaceo-conglomeratico, della potenza di tre o quattro metri, che come di solito dà luogo a sorgenti acquee

(di cui alcune solforose) e corrisponde perfettamente alla formazione della stessa natura che si è notata tra i casali Quaranta e la Morra.

Quanto ai resti fossili dell'orizzonte littoraneo ora esaminato accennerò solo come vi siano particolarmente abbondanti resti fillitici (foglie di *Corylus, Quercus*, *Cyperites*, ecc.), rami o tronchi d'albero (talora gessificati), frutti di noce (tramutati in calcare), nonchè resti d'animali marini, per lo più molluschi, ma anche antozoi, ecc., sempre però d'indole littoranea.

La formazione gessifera per quanto ampiamente sviluppata nella regione in esame non ha realmente una grande potenza, costituendo solo una sottile placca leggermente inclinata verso N.O; essa è rappresentata da banchi marnosi o marnoso-sabbiosi inglobanti straterelli e grosse lenti di gesso cristallizzato. Per lo più i cristalli sono assai grossi, spesso raggruppati assieme in accentramenti speciali più o meno grandi, che vediamo ora talvolta isolati alla superficie del terreno a guisa di grossi monoliti; talvolta invece, come ad esempio si può vedere in molti punti lungo la sponda destra del Tanaro ad Est di Cherasco, i cristalli gessosi sono piccoli, disposti in straterelli alternati cogli straterelli marnosi; in quest'ultimo caso sono frequenti i resti fossili (pesci, insetti, filliti, ecc.) fra queste marne sabbiose fogliettate che si aprono come le pagine di un libro.

Raramente si incontrano sottilissime lenti solfifere frammezzo a questi strati gessosi.

La gran lente gessifera di Verduno-Alferi si va rapidamente assottigliando verso Nord, sino a ridursi a lenti piccolissime sparse fra le sabbie, mentre in sua vece si va sviluppando la formazione arenacea; ma a S.O della borgata S. Antonio, mentre la zona sabbiosa va scomparendo, di nuovo si estende la zona gessifera, utilizzata su vasta scala nelle vicinanze di Meane.

Sulla sinistra del Tanaro la formazione gessosa, di cui veggonsi solo più le testate degli strati, appare come un grosso banco che verso Narzole si va perdendo; però mostrasi ancora qua e là in sottili lenti, ricomparendo di nuovo potente in val Geminella dove è pure largamente escavato.

Riguardo ai fossili di questo orizzonte, oltre a ciò che già sopra accennammo, bisogna ancor notare come talvolta fra le marne gessifere

o non gessifere del *Messiniano* inferiore esistono fossili marini molto simili a quelli del *Piacentino;* questo fatto importante, che già osservasi in diversi punti sull'alto nelle colline della Morra, si può poi esaminare molto bene in alcuni punti lungo la destra del Tanaro, specialmente presso C. Manzoni.

Quanto alla configurazione esterna delle regioni gessifere devesi accennare al fatto che soventi vi si osservano gradinate irregolari (così ad esempio nelle colline di Meane) dovute precisamente alle lenti gessose più resistenti dei terreni vicini, oppure originate da quei movimenti parziali che spesso disturbano la stratigrafia delle formazioni gessifere, tanto che talora i banchi gessosi si presentano fortemente sollevati per brevi tratti.

Si osservano inoltre talora, (specialmente sulle colline della borgata Alferi e di Verduno), corsi d'acqua che divengono per un certo tratto sotterranei, ed anche non di rado certi incavi imbutiformi più o meno vasti simili a quelli che spesso si osservano pure nelle regioni montuose dove sonvi banchi gessosi; questi fenomeni sono dovuti essenzialmente alle dissoluzioni del gesso.

Il *Messiniano* superiore a *facies* marnosa consta di strati grigiastri, talvolta nerastri, carboniosi, (come si osserva ad esempio sotto il Bric del Diavolo sulla sponda destra del Tanaro ed anche altrove nelle colline della Morra), talora ricchi in fossili di maremma, come *Melanopsis, Melania*, *Hydrobia*, *Neritodonta*, *Dreissena*, *Adachua*, ecc. Tali fossili si ritrovano abbastanza frequenti nella valletta di Rio Malboschetto, ma sono poi straordinariamente abbondanti assieme a filliti, a qualche echinoderma, ecc., sulla sponda sinistra di Val Tanaro, specialmente sotto la borgata Priosa presso Narzole.

Questa famosa località, scoperta sin dal principio del presente secolo dal Bonelli, mi fornì una fauna maremmana ricca bensì in forme ma più ancora in individui. Fra le forme quivi più abbondanti e caratteristiche è specialmente da segnalare la *Melanopsis Matheroni* Mayer var. *narzolina* Bon.;[1] questa forma, derivata dalla *M. Matheroni* del *Tortoniano*, fin dal 1827 venne già indicata dal Bonelli come specie di-

---

[1] Sacco F., *Aggiunte alla fauna malacologica extramarina fossile del Piemonte* (Mem. R. Acc. Sc. di Torino, 1888).

stinta col nome di *M. narzolina*, solo che non essendo essa stata descritta e figurata che assai tardi, devesi ora considerare solo come una varietà della *M. Matheroni* descritta nel 1871.

A Sud di Narzole il *Messiniano* superiore scompare all'occhio dell'osservatore poichè si dirige verso S.O, sotto al velo alluvionale dell'altipiano narzolese.

**Piacentino.**

In complesso la formazione pliocenica inferiore presenta nella regione in studio la tipica *facies* marnosa, grigio-bluastra, del *Piacentino* subappennino, ma con un esame più minuto si osserva che assieme colle marne argillose si alternano frequentemente strati e banchi sabbiosi grigio-giallastri ed anche straterelli ghiaiosi.

Queste alternanze si possono osservare specialmente sia nel *Piacentino* inferiore (così alla base della collina di Cherasco, dove troviamo banchi sabbiosi giallastri a *Cardium* ed altri fossili littoranei), sia nel *Piacentino* superiore (come nei valloni che verso Ovest incidono profondamente l'altipiano di Cherasco e di Narzole).

Però le tipiche marne argillose bluastre sono pure assai sviluppate e son quelle che, ad esempio sotto Cherasco, forniscono una grandissima quantità di fossili marini ben conservati.

Tra questi fossili è specialmente tipica e comune l'*Ostrea cochlear* Poli, che spesso riesce molto utile al geologo, giacchè le placche più o meno vaste e di varia forma che osservansi sopra al *Messiniano* sulla destra del Tanaro, quantunque a limiti incerti, si poterono riconoscere e tracciare specialmente tenendo conto dei frammenti che della specie sovraccennata trovansi sparsi qua e là alla superficie del suolo.

Però, oltre che dai caratteri paleontologici, generalmente le placche *piacentine* si distinguono anche ai caratteri esterni per un color grigio-biancastro che presenta il terreno alla superficie, dove esso non è mascherato dalla vegetazione, ed anche talora per una maggiore umidità che non nelle regioni *messiniane*.

Il passaggio tra il *Messiniano* ed il *Piacentino* è talora difficile a segnarsi, quantunque si debba sovente ammettere un piccolo *hyatus* nella serie stratigrafica tra questi due piani geologici, specialmente là dove vediamo le marne *piacentine* poggiare direttamente sulla forma-

zione *gessifera* che sappiamo rappresentare la porzione inferiore e media del *Messiniano.*

La facile erosione delle argille *piacentine* ci spiega, sia l'ampio altipiano (di erosione) di Cherasco e Narzole, sia il notevole allargarsi del fondo di Val Tanaro a Nord di Isorella.

Notiamo ancora come le marne argillose *piacentine* di Cherasco, specialmente in Val Crosio, si mostrano talora impregnate di olio minerale che non credo però affatto utilizzabile industrialmente perchè sparso irregolarmente e solo in piccola quantità.

La stratigrafia del *Piacentino* è semplice e regolare, inclinando i suoi banchi di appena 2, 3 o 4 gradi verso N.O circa; tuttavia localmente si osservano talora delle ripetute ripiegature causate solo dalla pressione che si verificò sugli strati argillosi; anche di questo fenomeno possiamo vedere i migliori esempi in Val Crosio. [1]

L'*Astiano* non compare che fuori del campo della regione in esame, poco a N.O di Cherasco ed è rappresentato dalle solite sabbie giallastre fossilifere. [2]

## Terrazziano.

Il *Terrazziano* antico (o *Diluvium II,* in confronto al *Diluvium I* dell'epoca glaciale propriamente detta) è tipicamente rappresentato dalle alluvioni ciottoloso-sabbiose, spesso coperte da un sottile velo di *lœss,* che costituiscono la parte superficiale dell'altipiano di Narzole e di Cherasco con una potenza di 3 o 4 metri in media.

Tali alluvioni riposano affatto discordantemente sulle marne argil lose poco permeabili del *Piacentino*, dando così luogo ad una regolarissima ed importante falda acquea che compare in tutti i tagli un pò profondi ed alimenta tutti i pozzi dell'altipiano suddetto.

Il deposito *terrazziano* in questione si potrebbe veramente ancora distinguere in due, rispetto all'età della sua deposizione, essendo più antico quello dell'altipiano di Narzole e Priosa, più recente invece quello

---

[1] SACCO F., *Sopra alcuni fenomeni stratigrafici osservati nei terreni pliocenici dell'alta valle padana.* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XX, 1885).

[2] SACCO F., *Carta geologica di Cherasco e Cervere* - Scala di $^1/_{25\,000}$. Torino, 1888.

C. Bianchetta e Cherasco; infatti il primo fu deposto dal Tanaro quando con alveo vastissimo si riuniva alle acque di Grana e di Maira presso il Motturone [1], invece il secondo fu deposto, ancora dal Tanaro, ma in un periodo successivo, quando cioè con alveo assai più stretto questo fiume si congiungeva colle acque di Grana e di Maira tra Caramagna e Carmagnola all'incirca. Di ciò è prova evidente, lasciando gli altri argomenti svolti nel preaccennato lavoro, la nettissima terrazza (Priosa-Castel Varolfo) di 15 a 20 metri di altezza che divide l'altipiano di Narzole da quello di Cherasco.

Sulla destra del Tanaro troviamo ancora conservati alcuni lembi sparsi di *Terrazziano,* come sui piccoli altipiani dei Neri, di Biavasca e di La Murata, indicandoci l'azione erodente esercitata dalle acque del *Tanaro* sulle falde occidentali delle Langhe sul principio del periodo delle terrazze.

Questi lembi residui di *Terrazziano* antico sono rappresentati da sottili depositi sabbioso-ciottolosi, ad elementi talora voluminosissimi, di color giallo-rossastro, spesso coperti da un irregolare velo di *lœss.*

## Alluvium.

Notiamo infine come nella parte bassa di Val Tanaro tutte le regioni pianeggianti sono coperte da depositi alluvionali, essenzialmente sabbioso-ciottolosi, anch'essi per lo più coperti da un sottile velo di *lœss* che costituisce l'*humus.*

L'età di questi depositi alluvionali è assai varia, essendo ad esempio più antichi quelli di Costangaresca e di Isorella alta, che non quelli di Isorella bassa, di R. Cravessania, ecc., come d'altronde lo indica la loro diversa elevazione sull'attuale livello del Tanaro.

---

[1] Sacco F., *L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze, in relazione col contemporaneo sollevamento della circostante catena alpino-appenninica.* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XIX, 1884).

# CARTA GEOLOGICA
## DELLE COLLINE
DI
# CHERASCO e della MORRA

rilevata dal

DOTT. FEDERICO SACCO

NEL

1886

Scala chilometrica di 1 a 25,000

Equidistanza fra le curve: metri 5.

SERIE DEI TERRENI

- Terrazziano antico
- Piacentino
- Messiniano
  - *Prevalentemente marne*
  - *Prevalent.e sabbie e ghiaie*
  - *Zona gessifera*
- Tortoniano
- Elveziano

LIT. DOYEN TORINO

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Concludendo possiamo dunque dire che alla costituzione geologica delle colline della Morra concorrono i seguenti terreni:

*Piacentino.*

*Messiniano* { facies prevalentemente marnosa.
» » arenacea.
formazione gessifera.

*Tortoniano*

*Elveziano*

i quali con regolare e dolce inclinazione verso N.O circa si sovrappongono l'un l'altro concordemente e per lo più con graduale passaggio tra di loro, e sono poi variamente ammantati di depositi *terrazziani* ed *alluviali.*

---

II.

## *Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici della Collina di Torino;* osservazioni, a proposito della nota di L. Mazzuoli: *Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino Ligure,* [1] del dott. A. Portis.

Il Sig. Ing. Mazzuoli, nell'ultimo fascicolo del Bollettino, ci dà uno studio di altissima importanza ed interesse circa il modo di formazione dei conglomerati miocenici appenninici; e dal fatto della continuità di questi conglomerati con quelli aventi cotanta parte nella serie collina torinese, è tratto a generalizzare e ad ammettere anche per questi ultimi un modo di formazione simile a quello che egli propugna per quelli dell'Appennino ligure.

Sono lieto di veder questo lavoro che ci permette di studiare sotto un nuovo punto di vista un vecchio quesito e, col segnalare allo egregio autore della Nota alcuni fatti e modi di vedere tanto vecchi che nuovi relativi ai conglomerati della Collina di Torino, è mio desiderio, più che

---

[1] Boll. del R. Com. Geol. d'Italia, Serie II, Vol. IX, fasc. 1-2, Roma 1888; pag. 9-30.

di aprire una discussione, l'ottenere completa luce anche su punti rimasti ancora alquanto oscuri malgrado la ingegnosa ed in molte parti soddisfacente teoria emessa.

Secondo il Mazzuoli, i depositi di conglomerati miocenici esistenti sugli opposti versanti dell'Appennino ligure possono, o poterono, derivare ciascuno i proprii elementi da roccie litoranee vicine; oppure trarre in parte questi elementi da strette lingue di particolari roccie che, in seguito alla degradazione ed erosione dei meno consistenti materiali che le comprendevano si trovarono molto addentrate nel mare; o da scogli che offrivano condizioni particolarmente favorevoli all'azione demolitrice delle onde (pag. 24-25). Secondo lo stesso autore, l'origine dei conglomerati sul territorio attualmente occupato dalla Collina di Torino si potrebbe spiegare colla totale o quasi totale frantumazione di un isola costituita di materiali eocenici inchiudenti roccie serpentinose ed esistente nella località al principio dell'epoca miocenica (pag. 29).

Non avrei gravi obbiezioni a fare per ammettere che una porzione di ciottoli e frantumi riscontrati nei conglomerati della cosidetta Collina di Torino traesse la sua origine da scogli di roccie preformate (da tempo anche relativamente breve) sporgenti dal fondo o dal livello del mare nella stessa od in località vicine a quelle ove noi incontriamo i soli conglomerati; e questa ipotesi già ammisi implicitamente nel mio lavoro: [1] *Sulla vera posizione del calcare di Gassino nella Collina di Torino* (inserito in questo Bollettino nell'anno 1886) nella nota alla pag. 200 ed a pag. 201.

Ma appunto riferendomi a quelle due pagine, risulta da quelle: che materiale formatosi durante la fase bartoniana si trova già allo stato detritico dentro a formazioni della fase liguriana affioranti in località poco distante dall'unico nucleo oggidì localmente conosciuto di roccie bartoniane. Così pure: il materiale depositatosi durante la fase liguriana può benissimo trovarsi come elemento di conglomerato formatosi al volgere della fase tongriana e durante tutta l'aquitaniana. Tuttavia il caso risulta meno semplice, dovendo noi ammettere per due formazioni eoceniche diverse, ma immediatamente consecutive, un raddrizzamento

---

[1] Boll. del R. Com. Geol. d'Italia, Serie II, Vol. VII, fasc. 5-6, Roma 1886; pag. 170-211.

ed un sollevamento considerevole dei depositi formati, in tempi poco posteriori alla loro formazione. Con tuttociò il caso stesso non diventa nè impossibile nè improbabile, ed i numerosi elementi di calcare liguriano frammezzo ai conglomerati ne sono la prova.

Ma volendo proseguir nella strada stessa ed estendere la spiegazione del Mazzuoli anche all'origine dei molto più abbondanti materiali serpentinosi, mi troverei molte volte reso difficile e dubbioso il cammino dovendo lungo il medesimo dare soddisfazione ai seguenti quesiti:

1° Come va che nei conglomerati della Collina di Torino predominano roccie serpentinose, mentre fra le roccie ancora in posto, e che sappiamo aver col loro sfacelo potuto contribuire allo accumulamento dei conglomerati stessi, non abbiamo che roccie calcaree di due distinte fasi eoceniche: le bartoniane di Gassino, le liguriane di Piazzo-Brozolo-Verrua e di Cocconato? E ciò quando il fatto ci prova che e l'uno e l'altro materiale son resistenti abbastanza da venir ridotti in ciottoli conservabili negli stessi conglomerati?

2° Come va che di tutte le colate di roccie serpentinose eruttive eoceniche, che avrebbero dovuto esistere in quantità ed estensione più che considerevole per dar luogo alla straordinaria quantità e prevalenza di materiali detritici che attualmente notiamo, non una potè resistere in tutto od in parte solo quel tanto da conservarci una prova palpabile (col lasciarci un brano in posto) della propria esistenza di una volta; e ciò mentre le formazioni calcaree, che diedero pure minor quantitativo di materiale ai detriti e che sono generalmente men resistenti tanto in generale quanto e più nel caso locale, ci lasciarono lembi molto estesi delle lor roccie in posto?

3° Come va che nei brani di roccie calcari eoceniche, (esistenti ancora nella serie collina torinese) sovratutto in quelli di calcare alberese e di argille scagliose noi non incontriamo la minima inclusione, il minimo attraversamento per parte di roccie eruttive serpentinose; ciò quando noi incontriamo estensioni continue di territorio misuranti parecchi chilometri quadrati e nelle quali affiora il solo terreno delle argille scagliose sopportante direttamente i conglomerati, nei cui elementi predominano le roccie serpentinose?

4° Oppure ammetteremo per la Collina di Torino ciò che il Mazzuoli nega per l'Appennino ligure, cioè il trasporto a grande distanza

degli elementi serpentinosi, e li faremo tutti derivare da una maggiore espansione (per quanto maggiore, sempre molto limitata e circoscritta in proporzione dell'area che occupano i conglomerati oggidì) dell'ora unica e piccola massa scoperta dal Pareto e dal Gastaldi al Castelletto dei Merli e distante dalla estremità Moncalieri della collina di circa una quarantina di chilometri in linea retta?

5° Ammettendo col Mazzuoli che i primi ed inferiori strati di conglomerati ricchi di materiali serpentinosi provengano dallo sfacelo di materiale in posto emergente sotto forma di scogli ed isolette dal fondo e dalla superficie marina, come potè avvenire che i numerosissimi e potentissimi strati che nella Collina di Torino troviamo sovrastanti a quelli che, formatisi per la distruzione degli scogli ed isolette residui, ne ricoprirono le profonde propaggini, sieno ancora costituiti da elementi prevalentemente serpentinosi? e ciò senza che gli strati inferiori sieno interrotti e forati dagli spuntoni della roccia che seguitava a dar materiale per formare i banchi superiori, senza che essi dimostrino di essersi formati in bacino accidentatissimo che li obbligasse a disporsi in cintura attorno alle irregolarità e rilievi ancora emergenti?

6° Come spiegheremo la presenza dei materiali serpentinosi allo stato di ciottoli, benchè piccoli, per entro agli strati di calcari bartoniani di Gassino; la deposizione dei quali avvenne per necessità anteriormente alla iniezione di roccie serpentinose nei calcari liguriani?

Quindi, ammettendo un parziale incremento dei conglomerati dovuto alla formazione di elementi ciottolosi provenienti da scogli calcarei sporgenti dal fondo e dalle onde del mare miocenico in mezzo al territorio della attuale Collina di Torino, debbo tuttavia credere che questi conglomerati abbiano avute altre sorgenti dalle quali trarre tutti gli elementi serpentinosi contenuti, elementi che signoreggiano per numero e dimensione dei pezzi su tutti gli altri materiali rocciosi presi insieme. Bisogna bene ammettere che questi elementi serpentinosi venissero o cadessero man mano dal disopra: e scartiamo pure, pel momento, la teoria gastaldiana delle zattere di ghiaccio solcanti il mare miocenico, portanti sul loro dosso o nella lor massa ed a volta a volta rovescianti o lascianti cader per fusione gli elementi serpentinosi ed eterogenei. Per sostituir questo agente bisognerebbe immaginare che una immensa scogliera di roccie serpentinose si fosse trovata durante

le fasi posteriori alla liguriana (fino almeno a comprender la elveziana) frapposta fra le Alpi Cozie, Graie, Pennine, Leponzie e la regione attualmente occupata dalla Collina (ma vicina a quest'ultima) e che i prodotti della distruzione di questa scogliera abbiano potuto man mano fornir sempre nuovi materiali alla formazione di sempre nuovi strati sovrapponentisi a quelli precedentemente formatisele dinanzi: e, non bastando nemmanco questa immensa scogliera a fornirci tutta l'ingente massa di elementi che noi riscontriamo oggidì (dato ancora che noi la conosciamo tutta), bisognerebbe immaginare altre ed altre scogliere pur gigantesche frapposte fra l'Appennino ligure e la regione della Collina di Torino.

Ammesso che questi nuclei, queste scogliere avessero bastato, noi, per la regione interposta all'Appennino e la Collina, ne dovremmo trovar le traccie; tanto più ora che, per effetto della erosione, molti strati superiori già furono quasi totalmente esportati, che qualche corso d'acqua si tagliò profondissimo varco in questa regione intermedia e che un potente raddrizzamento ci permette di veder molto in basso della potente pila di strati dai conglomerati miocenici costituita.

E, per la regione interposta fra l'arco delle Alpi e la Collina bisognerebbe supporre che la parte basale della supposta potente scogliera, dopo esser stata lungo tempo elevata per modo da sporgere al di sopra, a fior d'acqua e poco sotto il livello delle onde, si sia, dopo la chiusa del miocene (e non prima) più o men lentamente inabissata di tanto da permettere sopra di se la formazione del maggiore abisso di mare pliocenico insufficientemente colmato dai potentissimi depositi pliocenici ed emerso soltanto oggidì in seguito allo ingente accumulo di materiali giù trascinati dalle Alpi nelle fasi che seguirono l'ultima pliocenica.

Ma l'osservazione dei fatti, la distinzione dei terreni stratificati, contemporanei o successivi a quello dei conglomerati miocenici della Collina di Torino, nelle tre parti dell'ampia valle del Po (cioè 1° quella avente direzione Sud-Nord cioè a monte della Collina, 2° quella che corre da Moncalieri a Casale e 3° quella ad oriente, cioè a valle della Collina) urtano contro siffatta ipotesi e la rendono per lo meno improbabile.

E qui è il caso di richiamare alla memoria una lettera del Gastaldi al Cornalia: *Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici*

*del Piemonte* [1] scritta nel dicembre del 1861 e stampata nel febbraio del 1862.

Questa lettera, benchè apparentemente anteriore, è tuttavia di parecchi mesi consecutiva alla memoria sullo stesso argomento pubblicata dal Gastaldi medesimo nelle Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, serie II, Tomo XX (anno di pubblicazione del volume 1863, degli estratti 1861) e commentata dal Mazzuoli. Molte cose dette nella memoria vengono od amplificate o corrette o discusse in questa lettera. Fra gli altri fatti viene ammessa la presenza di parecchi scogli calcarei nella regione che ci occupa, viene avanzata l'idea del Pareto sulla esistenza del serpentino in posto nelle colline del Monferrato (idea che venne in seguito confermata, sempre dal Gastaldi, con apposita nota presentata alla Accademia delle Scienze di Torino [2]). In quella lettera il Gastaldi, malgrado le molte obbiezioni che egli si pone (molte delle quali precorrono i fatti e le obbiezioni ultimamente opposte dal Mazzuoli), persiste a credere che molti dei materiali costituenti i conglomerati miocenici della Collina di Torino provengano dalle Alpi.

Ed invero il Gastaldi già nella memoria del 1861-63 segnalava nei conglomerati miocenici non solo la presenza di calcari alberesi e di roccie serpentinose, ma eziandio quella di parecchie varietà di roccie porfiriche, di qualche roccia granitica, di arenaria carbonifera con antracite inclusa; e mentre, nella memoria, il Gastaldi ammette il trasporto probabile dalle Alpi e dall'Appennino di tutte le roccie (comprese le serpentinose) che compongono i conglomerati, nella lettera, egli afferma con maggior sicurezza che le roccie o parti delle roccie non serpentinose provengano dalle Alpi. (Vedasi perciò il tenore della conclusione della lettera stessa).

Tutte le roccie indicate dal Gastaldi nei due scritti di cui parlo, io ho indipendentemente incontrate nei conglomerati della Collina di Torino in occasione di ripetute perlustrazioni fattevi. Nello stesso territorio collino ritrovai oltre parecchie varietà di diaspro, anche il calcare

---

[1] Inserita nel Vol. IV degli Atti della Società Italiana di Scienze Naturali di Milano. Consta di pagine 5 in-8°.

[2] *Sulla esistenza del serpentino in posto nelle colline del Monferrato.* (Estr. di pag. 7 in-8° dagli Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino, Vol. I, 1866).

rosso a terebratule di Gozzano e quest'ultimo (lo seppi di poi) avevano, ancora indipendentemente l'un dall'altro, ritrovato in addietro il Sismonda A., ed il Bellardi. Ond'è che in un mio microscopico scritto, il quale allora come adesso non aveva affatto il carattere di essere l'ultima parola in fatto di conoscenze sui conglomerati delle colline torinesi, accennai nel 1885 [1] alla presenza di parecchie roccie provenienti sia dalle Alpi che stanno in faccia alla collina dal lato Nord di essa, sia dalle Alpi che da Sud ne guardano la estremità occidentale.

Poichè l'occasione mi si presenta, dirò che percorrendo la serie collina torinese da Moncalieri verso Casale, chi non si stacchi dai conglomerati osserva una continua sostituzione delle roccie che accompagnano gli elementi serpentinosi. Prima abbiamo diaspri e porfidi, poi calcari alberesi, poi altri porfidi, poi graniti o roccie granitiche, poi, giunti vicino a Brusasco (ma ancor sempre nei conglomerati), il calcare di Gozzano. I materiali serpentinosi stessi vanno man mano scemando di proporzione e sovratutto di volume da occidente verso oriente; però, anche nel punto di lor minor prevalenza, costituiscono sempre una massa maggiore di quella risultante dal complesso delle roccie che li accompagnano prese insieme. Da occidente verso oriente parmi inoltre aver notato una minor ricchezza di diallagio nella costituzione dei singoli elementi serpentinosi.

In quel mio scritto che ho dovuto ora ricordare, accennavo al probabile punto di origine nelle Alpi di alcune delle roccie accompagnanti gli elementi serpentinosi. Mentre in generale ripeto l'idea colà abbozzata, posso aggiungere che nelle mie perlustrazioni dirette sulla Collina da occidente ad oriente sempre ottenni, per questa sostituzione di materiali che successivamente incontravo e poi, rimpiazzati da altri, perdevo di vista, la impressione che molti dei materiali che hanno una diffusione locale e limitata per entro gli strati di conglomerato della Collina dovevano provenire da particolari località di quel tratto delle Alpi che guardano la Collina dal lato di settentrione.

E come anche oggi conservo la stessa idea, così, in seguito alla

---

[1] *Breve cenno sulle condizioni geologiche della collina di Torino.* (Nel volume: *Soperga e la sua ferrovia funicolare,* in-12°, edito da F. Casanova 1885; da pag. 109 a pag. 123).

lettura della nota del Mazzuoli presentemente in questione, mi pongo il quesito se si possa supporre ed ammettere che i materiali provenienti dalle prospicienti Alpi abbiano potuto raggiungere nel mar miocenico l'ubicazione della odierna Collina di Torino in cui li troviamo depositati scendendo o scivolando ed inoltrandosi sott' acqua lungo una fossa, o solco o valle o piano inclinato, di origine simile a quelle segnalate dall'Issel siccome attualmente esistenti nel golfo di Genova e ricordate dal Mazzuoli. Data però la distanza che separa il piede meridionale delle Alpi dalla attuale Collina, è certo che questa ipotesi presenta difficoltà gravissime a venir adottata.

Infatti per spiegarci la presenza di un blocco di roccia granitica, non rotolato, a spigoli vivi e cubante una ventina di metri, quali sono i parecchi che incontrai sulle creste trasversali da Soperga a Gassino bisognerebbe ammettere che esso fosse scivolato lungo un'erta che costantemente avesse conservata una pendenza mai minore di 40°; ciò per poter superare la resistenza dell'acqua, la resistenza dei molli od incoerenti depositi preformati, per eliminar l'ipotesi dei cambiamenti di posizione del masso relativamente al piano di scorrimento e i conseguenti rotolamenti e contundimenti. Ora questi blocchi distano ora, in linea retta, di circa 40 chilometri da Ivrea e noi (nella miglior delle ipotesi, che il piano inclinato avesse la direzione più vicina a quella congiungente in linea retta i due punti estremi ed una inclinazione costante e regolare, non minore in qualche punto e per conseguenza non di molto maggiore in altri, di circa 40° gradi) saremmo quindi costretti ad ammettere che essi, guidati da una vallata inabissantesi precipitosamente, fossero stati trascinati ad un fondo distante, al momento in cui il blocco si fermava sugli strati già formati di conglomerato, di 35 chilometri dalla superficie!!!

Più spaventosa dovrebbe essere la profondità se noi facessimo i nostri conti in base alla presenza dei minori blocchi (non rotolati) del calcare di Gozzano: si tratta di una distanza, in linea retta, dei materiali (dalla ubicazione odierna al punto origine) di 75 chilometri circa; e, trattandosi di materiali od elementi più piccoli, più facilmente fermabili dalla resistenza dell'acqua, e da interruzioni pianeggianti o vicine all'orizzontale del piano inclinato su cui dovevano scorrere, come pure dalla presenza dei depositi molli od incoerenti necessariamente

preesistenti, mi è duopo esagerare ancòra la caduta della precipitosa valle sottomarina portandola a 45 od a 50 gradi. Noi dovremmo quindi ammettere (sempre nella quasi impossibile ipotesi di riunione di tutte le circostanze le più regolari e favorevoli), supponendo soli 45° di inclinazione alla valle, un mare profondo 75 chilometri almeno! o più profondo se la valle era tortuosa, se l'inclinazione sua era in qualche località minore dell'indicata!!!

E per le roccie carbonifere provenienti necessariamente o dalle Alpi marittime, o dallo Appennino ligure, o dal sommo delle attuali valli di Susa e di Aosta?

Taccio molte spontanee e naturali altre domande sul perchè alcuni blocchi od anche minori frammenti sarebbero giunti allo attuale loro deposito con angoli e spigoli intatti mentre blocchi e minori frammenti depositati a loro accanto in uno stesso strato venivano ridotti completamente a ciottoli arrotondati o modificati su tutte le faccie, sul come si spiegherebbe la formazione dei ciottoli (essendo foggiata a ciottoli la maggioranza degli elementi petrosi) nei profondi abissi marini, sul perchè molti elementi ciottolosi si ritrovino oggi rigati o striati, poichè l'enorme dislivello che vengo di segnalare come necessaria conseguenza del fare arrivare con questa via i materiali dal punto di origine a quello di giacimento, mi vieta di ammettere e di ulteriormente ingolfarmi nelle particolarità di questa ipotesi.

È certo che l'ipotesi glaciale-miocenica del Gastaldi presenta fianchi vulnerabili a molte e moltissime obbiezioni. Una, e non ultima, è quella di indole paleontologica invocata dal Mazzuoli e presentatasi al Gastaldi stesso ed a chiunque abbia preso a riflettere sulla questione. Un'altra si potrebbe così esprimere: data condizione di clima e di abbondanza di precipitati atmosferici tale, da permettere in tutta la cerchia delle Alpi occidentali e dello Appennino ligure (durante la prima metà del miocene) la presenza di ghiacciai così potenti ed estesi da raggiungere il bacino marittimo da quelle alture circoscritto, è egli possibile che tale limitato bacino si trovasse sufficiente ed in sufficienti condizioni di temperatura da bastare ad eliminare e fondere tutti i ghiacci galleggianti che gli venivano consegnati da tutte le parti? ed ancora colla circostanza aggravante della probabile o possibile presenza di bassifondi o di scogli costituiti da roccie eoceniche esistenti in mezzo al bacino nella ubicazione della attuale Collina di Torino?

Concludo: nè la spiegazione del Gastaldi, nè quella del Mazzuoli paionmi sufficienti a spiegar da sole l'origine ed il modo di formazione e composizione dei conglomerati miocenici della Collina di Torino. Ancora dobbiamo cercare, discutendo ed esaminando il modo di agire delle diverse forze che sulla terra producono determinati effetti, un agente così continuato, ed energico, e potente, dall'azione del quale noi otteniamo soddisfacente spiegazione sul come si trovino in così gran copia accumulati, al centro dello antico miocenico seno padano, materiali e piccini e voluminosi rapiti a tutto il rilievo roccioso che ne circoscriveva l'ampissima conca.

Forse il desiderato lume otterremo quando riesciremo pure a spiegarci come si sieno formati i molto più estesi, più potenti, più numerosi strati di conglomerati grossolani che, depostisi essi ancora a considerevoli distanze da emersioni rocciose durante il permiano, occupano oggidì tanta area di territorio nelle Alpi occidentali ed orientali, nell'Appennino e nell'Europa centrale.

*Roma, 12 aprile 1888.*

---

III.

## *Le piante fossili nel travertino ascolano;* nota di A. Mascarini.

Fin da quando nel novembre del 1881 scrissi una breve memoria sul travertino ascolano che fu poi pubblicata col titolo di *Lapis tiburtina apud Asculum* nel n° 3 dell'anno 1882 della Rivista scientifico-industriale di Firenze e nella quale enumerava i molluschi terrestri e d'acqua dolce da me raccolti in questa formazione, aveva pure intendimento, non di illustrarne la flora, còmpito per sè stesso abbastanza ardito, ma almeno di enumerare quelle specie di piante che per avventura mi fossero venute alle mani studiando la suddetta formazione. Peraltro molte furono sempre le difficoltà che si opposero a questa mia idea, nè certo avrei potuto attuare il mio proposito se una favo-

revolissima circostanza non fosse in seguito sopraggiunta a togliermi d'impaccio. Nel 1885 il prof. cav. Giovanni Tranquilli mi affidava il gradito incarico di riordinare il Museo lasciatogli in eredità dallo zio senatore Antonio Orsini, esperto naturalista ascolano, morto nel 1870. E siccome uno dei migliori ornamenti di questo museo è per l'appunto una collezione di fossili sul travertino ascolano, questa osservando e studiando, ho potuto compilare l'elenco che ora presento agli amatori delle cose naturali, sieno essi paleontologici, sieno botanici, lieto se potrò contribuire con questo materiale, per quanto scarso, allo studio sulle origini delle piante enumerate.

Non credo necessarie considerazioni d'indole generale da aggiungere alla mia memoria anzi citata, della quale il presente scritto potrebbe considerarsi come la seconda parte. Solo dirò che la formazione del travertino ascolano per l'abbondantissimo svolgimento di anidride carbonica dovette essere l'effetto di un processo rapidissimo. E ciò si può ritenere osservando in questa roccia impronte di bruchi di lepidotteri e d'altri corpi organici per sè stessi abbastanza molli e di facile decomposizione, quantunque a dire il vero le piante che meglio vi siano rappresentate siano quelle a stelo legnoso, più che le vere erbe, le quali forse non poterono conservarsi intatte all'infuriare delle acque che dai sovrastanti monti le trassero nel posto ove ora si trovano.

Riguardo alla determinazione delle specie molte volte ho seguito quella lasciata dallo stesso Orsini, qualche volta ho creduto correggerla; ma tanto nell'uno, quanto nell'altro caso si può asserire con certezza di non essere incorsi in errori? Anche il celebre paleofitologo Massalongo dice che gravissime sono le difficoltà che si incontrano nell'esame delle flore fossili; quindi anche in vista di ciò spero venia dai lettori per le inesattezze di determinazione che si potranno riscontrare in questo lavoro.

Per la classificazione finalmente ho creduto seguire il *Conspectus Floræ Europaeæ auctore Carolo Frider. Nyman,* insieme alle relative citazioni, come il metodo oggi universalmente adottato dai più illustri botanici.

## Cl. I. - DICOTYLEDONEÆ.

### Subcl. I. - **Thalamiflorae.**

#### Capparideæ Juss.

1. *Capparis rupestris* S. et S. Syll. 210 — Exs. Bill. 2220 (Hetr.)

Di questa specie si ha solo nel travertino ascolano qualche mediocre fillite che si conserva nella collezione Orsini, come quasi tutte le specie seguenti.

#### Cistineæ DC.

2. *Cistus salvifolius* L. sp. 738 — Exs. Boug. hisp. a. 1863. 2399. pyr. his. 430, 431.

Per questa si può ripetere quanto si è detto per la specie precedente.

#### Lineæ DC.

3. *Linum usitatissimum* L. sp. 397. *Colitur in omni fere Europa et etiam subsponte occurrit.*

Di questa pianta, che forse un giorno cresceva spontanea nel bacino del Tronto, l'Orsini rinvenne nel travertino ascolano una bellissima *carpolite.* Oltre questa il Museo Orsini possiede ancora un'altra *carpolite* del genere Linum, di specie non determinata.

#### Tiliaceæ Juss.

4. *Tilia plathyphylla* Scop. (1772) carn. 1,373 = *T. grandifolia* Ehrh. (1790) Exs. Fr. XIV. 33. Bill. 336. Rchb. 1996.

Anche questa pianta forse abbondava nelle nostre vicinanze

---

* Le specie segnate con asterisco esistono anche nel Museo di Geologia della R. Università di Roma per essere state inviate dal nostro Orsini al suo amico e corrispondente Prof. G. Ponzi. Debbo esser grato di questa notizia al sig. E. Clerici, il quale con tanta diligenza si occupa di questi studi e che per la maggior parte ne ha riveduto la classificazione.

all'epoca della formazione del travertino; perciò il Museo Orsini possiede di essa belle *filliti*.

ACERINEÆ DC.

*5. *Acer pseudo-Platanus* L. sp. 1054 — Exs. Rchb. 2592 (Banat) — Bill. 2233.

*6. *Acer campestre* L. sp. 1055 — Exs. Rg. II. 37 — Bill. 948. 948 *b*.

7. » » » var. *austriacum* Ten. Syll. p. 193 n° 7 A. B.

*8. » *Opulus* Willd. sp. pl. 4 part. 2. p. 990.

9. » » » var. *neapolitanum* Ten. Syll. p. 192 n° 3 A.B.C.

10. » *platanoides* L. var. *Lobelii* Ten. Syll. 169 et App. alt. p. 69.

11. » *monspessulanum* L. sp. 1056 — Exs. Bill. 1634 — Bourg. pyr. hisp. 20 — Rchb. 793.

Il genere *Acer* è uno dei meglio rappresentati nel travertino ascolano, ed il Museo Orsini possiede duplicate e belle *filliti* di tutte le sette specie superiormente elencate.

AMPELIDEÆ H.B.K.

12. *Vitis vinifera* L. sp. 202 — Exs. Rchb. 1464.

Come afferma l'egregio signor Enrico Clerici nella sua bella nota sulla *Vitis vinifera fossile nei dintorni di Roma* (Bollettino della Società geologica italiana, vol. VI, fasc. 3) la presenza del genere *Vitis* è bene accertata dall'eocene in poi tanto in Europa quanto nell'America settentrionale. Senza citare tutte le località dove questa importantissima specie siasi rinvenuta, dirò solo che essa ha rappresentanti nel travertino ascolano, come lo provano gli esemplari esistenti nel Museo Orsini e da lui stesso raccolti e determinati, ed altro da me molti anni indietro inviato al professore Regazzoni, che si conserva nella collezione del R. Liceo Volta in Como (V. E. Clerici, nota anzi citata).

Subcl. II. - **Calycifloræ.**

CELASTRINEÆ Br.

13. *Staphylea pinnata* L. sp. 270 — Rchb. 2087 — Bill. 2038.

Questa specie è rara nel travertino, e di essa si ha solo qualche imperfetta *fillite*.

14. *Evonimus europæus* L. sp. 197.

Per questa specie si può ripetere quanto si è detto per la specie precedente.

15. *Ilex aquifolium* L. sp. 125 — Exs. Sieb. 354 — Bill. 2820.
16. » » » var. *foliis inermis.*

Invece l'*Ilex aquifolium* vi si rinviene in *filliti* conservatissime; ma vi è meglio rappresentata la varietà che la specie.

RHAMNEÆ Br.

17. *Rhamnus Alaternus* L. sp. 193 — Exs. Rchb. 2390 — Bill. 527.

Di questa specie si ha solo qualche scadente *fillite.*

DRUPACEÆ L.

18. *Amygdalus communis* L. sp. 473 — Exs. Rchb. 1900 — Bill. 3570.

Per questa specie si può ripetere quanto si è detto per la specie precedente.

19. *Prunus Cerasus* L. sp. 473 — Exs. Bill. 1860.
20. » *spinosa* L. sp. 475 — Exs. Bill. 352 — Bourg. hisp. a. 1854.

Invece il genere *Prunus* è bene rappresentato, e d'ambedue le specie citate nel Museo Orsini si conservano *filliti* e *carpoliti.*

POMACEÆ L.

21. *Sorbus Aria* Cr. — Exs. Fr. VI. 38 — Rchb. 2251 — Bill. 1872, ecc.
22. » » » var. *foliis ellipticis.*
23. » *terminalis* Cr. — Exs. Bill. 1873 — Bourg. pyr. hisp. 485.

Anche questo genere è bene rappresentato nel travertino ascolano, anzi del *Sorbus terminalis* il Museo Orsini possiede una fillite di perfetta conservazione, rinvenuta nel travertino spugnoso di Acquasanta.

CRASSULACEÆ DC.

24. *Sempervivum tectorum* L. sp. 464.

Non di una sola foglia, ma dell' intiera pianta ho rinvenuto

l'impronta nel nostro travertino e la ritengo di massima importanza.

UMBELLIFERÆ L.

25. *Bupleurum fruticosum* L. sp. 238 — Exs. Welw. 442 — Bourg. hisp. *a* 1851.

Per questa specie ho qualche dubbio sulla determinazione fatta dall'Orsini medesimo di alcune *filliti* che si conservano nel suo Museo.

ARALIACEÆ SUSS.

26. *Hedera Helix* L. sp. 202 — Exs. Fr. XIII. 39 — Bill. 1215.

Di questa specie esistono nel Museo Orsini varie *filliti* di mediocre conservazione.

CORNEÆ DC.

*27. *Cornus sanguinea* L. sp. 117 — Exs. Rg. II. 35. Rchb. 820 — Bill. 244.

Dicasi per questa quanto si è detto per la specie precedente.

CAPRIFOLIACEÆ Rich.

28. *Viburnum Lantana* L. sp. 268. — Exs. Bill. 246.
29. » *Tinus* L. sp. 267 — Exs. Rchb. 732 — Ces. Car. ital. bor. 259.

Anche per queste due specie valga il precedentemente detto.

COMPOSITÆ.

30. *Tussilago Farfara* L. sp. 865 — Exs. Fellm. 124 — Bill. 2080.

Il grande ordine delle *Compositæ,* comprendendo tutte erbe, non è rappresentato nel travertino ascolano altro che da qualche scadente *fillite* della *Tussilago Farfara.*

BICORNES L.

31. *Arbutus Unedo* L. sp. 595 — Exs. Welw. lusit. 277 — Bourg. hisp. lusit. 1947.

Di questa specie si ha solo qualche *fillite.*

## Subcl. III. - **Corollifloræ.**

### Oleaceæ Lindl.

32. *Olea europæa* L. sp. 8 — Exs. Bourg. hisp. *a.* 1850. 646 — Bill. 3149.

La presenza di questa specie nel travertino ascolano è luminosa prova che la temperatura media della nostra contrada all'epoca della formazione del travertino era eguale alla presente. Di essa si hanno *filliti.*

33. *Phillyrea latifolia* L. — Exs. Welw. lusit. cont. 226.

Anche di questa si hanno solo *filliti.*

*34. *Ligustrum vulgare* L. sp. 7 — Exs. Bill. 271.

Valga quanto si è detto per la specie precedente.

35. *Fraxinus Ornus* L. sp. 1057 — Exs. Bourg. hisp. *a.* 1852. 1616 — Bill. 3148 (Hetr.)

*36. *Fraxinus excelsior* L. sp. 1057 — Exs. Bill. 1529 — Boug. telon. 277.

Il medesimo si può dire anche per queste due, osservando però che pel *Fraxinus excelsior* se ne hanno delle conservatissime e caratteristiche.

### Labiatæ Juss.

*37. *Mentha aquatica* L. sp. 805 — Exs. Rg. II. 25. Fr. IV. 16 (var.)

Molto comune è questa pianta nel travertino ascolano, ed il Museo Orsini possiede di essa bellissime *filliti.*

### Primulaceæ Vent.

38. *Cyclamen europæum* L. sp. 145 — Exs. Bill. 166 (Sab.) 1138 (Bav.) Rchb. 630.

39. *Cyclamen neapolitanum* Ten. prodr. suppl. II. 66 (ex ipso in syll. app. V. 8).

Ritengo che a quest'ultima specie debba riferirsi almeno qualcuna delle *filliti* che nella collezione Orsini si conservano colla determinazione di *Cyclamen europæum* L. e perciò le noto entrambe.

## Subcl. IV. - **Monochlamydeæ.**

### Laurineæ DC.

40. *Laurus nobilis* L. sp. 369. — Exs. Welw. lusit. 62. cont. 116. — Tod. 1244.

Questa specie è benissimo rappresentata nel travertino ascolano, e di essa il Museo Orsini possiede ottime *filliti* e *carpoliti*.

### Euphorbiaceæ A. Juss.

*41. *Buxus sempervirens* L. sp. 893 — Exs. Orph. 697 (Olymp.) Rchb. 2485.

Anche di questa il Museo Orsini possiede buone *filliti*.

### Artocarpeæ DC.

*42. *Ficus carica* L. sp. 1059 — Exs. Rchb. 1847 — Cesat. 602.

Questa specie è degnamente rappresentata nel travertino ascolano e vi sono ovvie non tanto le *filliti* quanto le *carpoliti* dei giovani frutti; delle une e delle altre il Museo Orsini possiede ottimi esemplari.

### Ulmaceæ Mirb.

43. *Ulmus campestris* L. Sm. — Exs. Bill. 1763 (Vosg.) 1763. *b* (Cher.)

L'olmo è rappresentato solo da qualche mal caratteristica *fillite* nel Museo Orsini, ma di questa specie ne possiede una la collezione di E. Clerici.

44. *Celtis australis* L. sp. 1043 — Exs. Bourg. hisp. 879. Cesat. ital. 379 — Bill. 320. *b*.

Il Museo Orsini possiede belle e caratteristiche *filliti* di questa specie che ancora vive spontanea nelle vicinanze di Ascoli.

### Juglandeæ DC.

*45. *Juglans regia* L. sp. 1415.

Invece di questa specie esiste solo un frammento appena appena riconoscibile.

CUPULIFERÆ Rich.

*46. *Fagus sylvatica* L. sp. 998 — Exs. Rchb. 2327 — Bill. 2137 — Bourg. pyr. hisp. 692.

Di questa specie il Museo Orsini non solo possiede buone *filliti,* ma ancora qualche bellissima *carpolite.*

*47. *Castanea sativa* (Mill. 1768). Scop. 1772 = *Cast. vulgaris* Lam. (1783) = *Cast. vesca* Gaertn. (1788) — Exs. Bill. 2531.

Di questa invece si hanno solo *filliti* e non sempre in ottimo stato di conservazione.

48. *Quercus pedunculata* Ehrh. — Exs. Bill. 2532.
49. » *sessiliflora* Slsb. — Exs. Rchb. 1640 — Tod. 1372 (var.)
50. » *Esculus* L. = *Quer. Dalechampii* Ten. (1850).
51. » *lanuginosa* Th. par. 502 (1798) - *Quer. pubescens* W. (1805) — Exs. Rchb. 21 var.
*52. *Quercus Cerris* L. sp. 997 = *Quer. crinita* Lam. — Exs. Rchb. 1515 — Bill. 2362 — Huet. neap. 496 — Tod. Sic. 973 var.
*53. *Quercus Ilex* L. sp. 995 — Exs. Bourg. hisp. 873. 874 (var.)

Ottimamente rappresentato nel travertino ascolano è il genere *Quercus,* ed il Museo Orsini possiede bellissime *filliti* di parecchie delle specie dianzi nominate, come pure varie *carpoliti.* Ritengo che meritino speciale menzione varii gruppi del *Quercus Ilex,* del *Quercus Cerris* ed una grande *fillite* isolata del *Quercus Esculus* che ancora vegeta come le altre sui nostri monti.

*54. *Ostrya carpinifolia* Scop. = *Ost. vulgaris* W. — Exs. Rchb. 816. Orph. 286.

Anche di questa specie si hanno buone *filliti.*

*55. *Carpinus Betulus* L. sp. 998 — Exs. Rchb. 1637 — Bill. 460.
56. » *duinensis* Scop. (1772) = *Carp. orientalis* Lam. (1783) — Exs. Rchb. 1637.

Il Museo Orsini possiede varie *filliti* discretamente conservate delle due specie enumerate del genere *Carpinus.*

57. *Corylus Avellana* L. sp. 998 — Exs. Bill. 459.

La specie *Corylus Avellana* anche oggi cresce spontanea nei nostri monti; non farà quindi meraviglia se a pari delle altre specie è bene rappresentata nel travertino ascolano tanto per le *filliti,* quanto per le *carpoliti.*

SALICINEÆ Rich.

58. *Populus alba* L. sp. 1034 — Exs. Fr. XIII. 69.
*59. » *canescens* Sm. fl. brit. 1080 — Exs. Rchb. 2018 (Pesth.)
*60. » *tremula* L. sp. 1034 — Exs. Fr. XIV. 61. var. — Bill. 2742.
61. » *nigra* L. sp. 1034 — Exs. Fr. XII. 64 (adv.) — Tod. 1370.

Questo genere se è discretamente rappresentato pel numero delle specie, non lo è del pari per la buona conservazione degli esemplari; anzi non posso nascondere che per qualche specie ho ancora qualche dubbio.

62. *Salix alba* L. sp. 1021 — Exs. Rg. I. 62 — Bill. 847 — Tod. 483.
63. » *caprea* L. sp. 1020 — Exs. Rchb. 1031 — Bill. 462.
64 » *viminalis* L. sp. 1021 — Exs. Rg. I. 64 — Bill. 1958.
65. » *phylicifolia* Whlnb. = *S. nigricaus* Sm. (Fr.) — Exs. Fr. V. 62 — Rchb. 568 — Bill. 1990.

Meglio rappresentato invece per la conservazione degli esemplari è il genere *Salix,* poichè di tutte le quattro specie enumerate il Museo Orsini possiede buone *filliti.*

BETULINEÆ Bartl.

66. *Alnus glutinosa* Gaertn. fr. II. 54 — Exs. Maill. 1693 (Suec.) — Bill. 647.

Questa è forse la specie meglio rappresentata nel travertino ascolano, esistendo nel Museo Orsini non solo molte caratteristiche ed ottime *filliti,* ma ancora qualche stupenda *carpolite.*

CONIFERÆ L.

67. *Abies alba* Mill. dict. n° 1 (1768) = *A. vulgaris* Poir. ap. Lam.

(1804) Syll. 347 = *Pinus Picea* L. sp. 1420 = *P. Abies* Duroi = *A. pectinata* DC. (1805).

Di questa specie esistono nella collezione Orsini non solo *filliti* bellissime, ma anche qualche rara *carpolite*.

*68. *Pinus halepensis* Mill. dict. 8 — Exs. Bourg. hisp. 884 (var.) Bill. 1766 — Cesat. ital. 557-600 — Tod. Sic. 578.

Ottime specialmente sono le *carpoliti* del genere *Pinus* che di frequente si rinvengono nel travertino ascolano, e delle quali non poche si conservano nel Museo Orsini sotto questo nome. Non debbo però tacere che qualche paleontologo vorrebbe appartenessero piuttosto al *Pinus sylvestris* L.

69. *Juniperus communis* L. sp. 1040 — Exs. Bill. 2743 — Bourg. hisp. 882.

Di questa specie esiste solo qualche scadente *fillite*.

70. *Taxus baccata* L. — Exs. Sz. hb. norm. 944.

Invece del *Taxus* se ne conservano nel Museo Orsini alcune assai belle e caratteristiche.

## Cl. II. - MONOCOTYLEDONEÆ.

### Smilaceæ Lindl.

71. *Smilax aspera* L. sp. 1028 — Exs. Rchb. 552 — Pett. 358 — Bourg. hisp. 1678 — Dur. astur. 222.

Di questa specie esistono nella collezione Orsini ottime e caratteristiche *filliti*.

### Asparageæ DC.

72. *Ruscus aculeatus* L. sp. 1041 — Exs. Rchb. 551.

Di questa lo scrivente ha rinvenuto nel travertino ascolano una bella impronta di ramo trasformato, la quale è stata deposta nel Museo suddetto.

### Dioscoreæ Br.

73. *Tamus communis* L. sp. 1028 — Exs. Rchb. 1511 (Frey) — Bourg. pyr. hisp. 656.

Solo qualche imperfetta *fillite* esiste di questa specie nel Museo Orsiniano.

### Gramineæ Juss.

74. *Arundo Donax* L. sp. 81 — Exs. Rchb. 528 — Bill. 2385 — Tod. Sic. 1399 — Bourg. hisp. 1550 — Welw. lusit. 478.

Assai di frequente si rinvengono nel travertino ascolano frammenti di *filliti* di *Graminacee;* ma sommamente difficile è la determinazione di esse. Tuttavia con molta probabilità si può asserire che tanto di questa quanto della specie seguente vi siano i rappresentanti.

75. *Phragmites communis* Trin., fund. agr. 134 — Exs. Bill. 90 — Rchb. 2124 — Tod. Sic. 1262, ecc.

*76. *Lolium perenne* L. sp. 83 — Exs. Bill. 2778 — Bourg. pyr. hisp. 191.

Di questa specie si ha nel Museo Orsini una bellissima *Antolite* ed un' altra pure bellissima se ne conserva nel Museo dell' Università Romana.

## Cl. III. - ACOTYLEDONEÆ VASCULARES.

### Polypodiaceæ Br.

77. *Pteris aquilina* L. — Exs. Fr. VIII. 98 — Bill. 195 — Bourg. pyr. hisp. 398.

Di questa felce, che comunissima vegeta ora nelle nostre vicinanze, si ha appena nel Museo Orsini una scadente *fillite* rinvenuta nel travertino spugnoso di Acquasanta.

78. *Polypodium vulgare* L. — Exs. Bill. 98 — Rab. 55 — Bourg. pyr. hisp. 391.

Invece di questa seconda specie se ne hanno varie conservatissime rinvenute nel travertino compatto di Colle S. Marco.

E queste sono le piante che del travertino ascolano finora sono state raccolte e determinate. Altre però se ne potrebbero raccogliere, come anche studiare meglio le molte che ancora rimangono specificamente indeterminate e che senza dubbio appartengono ai seguenti generi: *Prunus, Linum, Lamium, Quercus, Tilia, Salix, Pinus, Triticum, Equisetum*, non che varie *gramineae* ed una *polypodiacea.* Come accennammo nell'introduzione a questo scritto, assai difficile è lo studio delle *filliti;* è molto probabile quindi che il presente elenco possa essere in seguito aumentato.

Per quanto è a mia cognizione delle piante ascolane hanno parlato:

1. Gaudin Ch. et Strozzi C., *Contribution à la flore fossile italienne: IV mém., Travertins toscans*, 1860, pag. 16–18.

Le specie citate in questo lavoro sono:

*Pinus sylvestris*
*Fagus sylvatica*
*Quercus Ilex*
*Quercus apennina* var. *lobulata*
*Celtis australis*
*Laurus nobilis*
*Fraxinus Ornus*

2. Ponzi G., *Cronaca subappennina o abbozzo d'un quadro generale del periodo glaciale*, 1875, pag. 57.

Le specie citate in questo secondo lavoro sono:

*Ficus carica*
*Quercus robur*
» *Ilex*
» » var. *angustifolia*
*Quercus apennina?*
*Acer Opulus*
» *campestre*
*Laurus nobilis*

Di queste 15 specie e varietà quelle che mancherebbero nel mio elenco sono: *Quercus robur*, *Q. apennina* var. *lobulata.*, *Q. Ilex* var. *angustifolia.* Siccome per altro del genere *Quercus* esistono molti esemplari specificamente indeterminati, è molto probabile che le stesse specie esistano anche nel Museo Orsini.

*Ascoli-Piceno*, 15 *aprile* 1888.

IV.

## *Appunti geologici sull'isola di Madagascar*, di E. Cortese.

(con una tavola)

Madagascar, la grande isola africana, la cui superficie è quasi doppia di quella dell'Italia (circa 600 000 chil. quadrati), fu descritta da molti autori stranieri, dal punto di vista geografico o etnografico.

Lo scrivente che ebbe occasione di farvi una breve dimora, mandava di là alcuni brevi appunti sulla geognosia di quella regione, che figuravano in questo stesso Bollettino. [1]

Ritornatone, mentre si riserva di far note altrove le osservazioni di indole generale, da lui fattevi, crede opportuno riassumere qui brevemente, tutte quelle che hanno rapporto alla struttura geologica dell'isola. Crede necessario però premettere, che, stante le condizioni speciali e poco propizie in cui fu fatto il viaggio, e non avendo potuto fare studi speciali sui campioni di roccie raccolti, questa esposizione sommaria delle osservazioni geologiche fatte, avrà piuttosto un carattere di una rivista alla geognosia della regione, che una vera descrizione geologica di essa.

Si comincierà dalle roccie più antiche, per venire alle più recenti, ed, anzi, alle formazioni attuali.

Una cartina geologica sommaria in scala di 1/8 000 000, che accompagna questo scritto, gioverà opportunamente per riscontrare le località e regioni citate.

### Roccie cristalline.

Le roccie cristalline massiccie, che formano realmente l'ossatura, e che occupano una grande zona dell'isola, sono anche quelle che meno chiaramente appaiono all'osservatore.

---

[1] Anno 1887, numeri 3-4 e 5-6.

Una vasta regione, del versante orientale, chiamata Bétanimena, [1] ossia *la gran terra rossa*, appunto per il colore del suolo, è tutta formata da gneiss e micascisti antichi; ma attualmente, non vi si vede dominare che un'argilla rossa o violacea, apparentemente uniforme.

Esaminando però da vicino la roccia, specialmente in certi tagli o dirupi naturali, si vede che questa argilla non è che la decomposizione, in posto, dei gneiss e dei micascisti.

Vi si scorgono benissimo la mica e l'anfibolo, ridotti in pasta, ma ancora tinte in bruno o in verde. Il feldspato, trasformato in argilla rossa, involge e maschera i granelli di quarzo; se è abbondante, o tanto predominante che la roccia primitiva sia una pegmatite, piuttosto che uno gneiss, si vedono abbondanti le macchie e le sfumature di un color rosa-violaceo, come masse di caolino, fra l'argilla rossa. Ma l'inesorabile sopraossidazione del ferro di tutte le roccie, e quello che si dice per queste valga per tutte quelle del Madagascar, ha dato a tutti i materiali di alterazione, delle tinte rossastre che dominano su tutta l'isola, e che tingono lo stesso caolino, per quanto puro esso potrebbe essere.

In presenza a tale alterazione della roccia, è inutile ricercarne la costituzione esatta.

Nè si creda che con pazienza, si possano rintracciare dei tagli, lungo i fiumi e i torrenti, in cui la roccia si possa ritrovare sana e intatta. Come fu inesorabile la sopraossidazione dei sali di ferro, contenuti nelle roccie, altrettanto lo fu l'azione degli agenti esterni. In quel paese tropicale, dove i geli non possono intervenire per disgregare le roccie, queste sono profondamente trasformate tuttavia, e ridotte in uno stato di caolinizzazione quasi completa. Le colline, sono tondeggianti, i profili sono dolci, e dovunque è la roccia trasformata che si presenta, mai quella originaria, e mai si hanno dei tagli freschi.

---

[1] Ricordiamo qui che la pronuncia malgascia somiglia molto l'italiana, meno che l'*o* è costantemente pronunciato come il nostro *u*, e l'*au* come un *ô* largo. La lettera *j* ha suono analogo a quella della *z*, e la *s* non preceduta da *t* si pronuncia grassa, quasi come *sc*, quantunque con suono alquanto più sibilante.

Molti nomi si troveranno scritti qui con ortografia diversa di quella adoperata nelle due note dell'anno decorso. Ciò dipende da che in quell'epoca, non conoscendo la lingua, essi venivano erroneamente trascritti.

Al nord della capitale, vi è una vasta regione, in cui le colline, benchè tondeggianti, si slamano, sono anzi realmente sventrate, da frane, che lasciano a nudo delle pareti verticali di 15 o 20 metri di altezza; ciò nonostante, quelle pareti mostrano la stessa argilla rossa o rosa-violacea, con la mica o l'anfibolo alterati e visibili, e i cristallini di quarzo nascosti nella massa.

Non si può negare tuttavia, che in tutta la regione del Bétanimena, non si mostrino delle roccie cristalline ancora compatte, scoperte, ma si tratta sempre di roccie speciali, che non rappresentano, evidentemente, la grande massa costituente tutta la regione.

A Maroaomby, in riva al torrente Lavena, si possono vedere dei massi di una diorite a fini elementi.

Ad ovest di quel paese, verso Analamiuraka e Ambatolampy, si trovano dei grossi massi tondeggianti di una specie di sienite, cioè, un granito anfibolico pochissimo quarzifero, con due feldspati, di cui uno roseo, ed uno in lunghi cristalli appariscenti. Questa roccia, durissima, costituiva certo dei nuclei nella roccia massiccia, e, avendo resistito alla alterazione che distrusse quella, rimase colà, in posto, o vi fu trasportata rotolando sulle pendici di terra rossa. Questa presenta qualche vena quarzosa di color bianco ceruleo, e, per la sua struttura zonata, sembra realmente provenire da uno gneiss decomposto.

Anzi, passato Sakafombazaha, si direbbe realmente che si riconoscono gli scisti dioritici, da cui proviene, i quali si estenderebbero oltre Ranomafana, fin verso Bédara, dove, molti blocchi rotondi, a grossi cristalli di ortose si incontrano sul sentiero, mentre nel fiumiciattolo lì presso, si scorge un po' di gneiss anfibolico, non ancora perfettamente alterato. I molti ciottoli di quarzo, che si trovano fra le varie frazioni del villaggio, ed i meandri del fiume Ambatoharanana provengono da pudinghe di cui parleremo in seguito.

A metà strada, fra questo villaggio, e Mahéla, si passa una collina, che separa il fiume del nome di quello, dal fiume di Mahéla, e là si avrebbero veramente delle dioriti in cui si può riconoscere una specie di clivaggio o di stratificazione, che colà pende 35° ad ovest.

Forse queste roccie, che rimangono intatte sono, come dissi, delle accidentalità, assia delle zone dure, nella massa di roccie più o meno scistose, decomposte.

La zona di foresta, che comincia dopo Mahéla, maschera molto più la natura delle roccie, quantunque massi e affioramenti di roccie speciali, si vedano quà e là.

Passato Sahanitelo, risalendo il rivo omonimo, lo si passa in un punto chiamato Ambatomalama (alla pietra liscia), e quivi si vede che esso corre in una gola di roccie, speciali, composte di anfibolo, con minor proporzione di quarzo, e contenenti dei granelli d'oro.

Questa roccia, che è qui abbastanza sana di struttura, forma la collina, che separa quel punto da Béforona, ma ivi è molto più alterata.

Altra diorite visibile, si ha sulla montagna di Marovoalavo, ad occidente di Béforona, fino a Rihitra, ma, nelle colline che si salgono e contornano, dopo questo villaggio, si vede la roccia fondamentale, lo gneiss, decomposto, talvolta a feldspato rosato (ortose). Quantunque la roccia sia alterata, vi si riconosce la direzione dei piani di clivaggio, che varia da 10° a 35° gradi di inclinazione verso Est.

Si è allora nella valle del fiume Hiasina, il quale ha formato diversi laghi, prima di aprirsi il varco attraverso quelle roccie cristalline. Di queste si vedono ancora dei grossi blocchi intatti, e, nelle gole, si vedono le roccie decomposte, mentre in quei bacini si hanno delle pudinghe, veri depositi lacustri, di cui parleremo appresso.

È nella foresta fitta di Arongaronga, ad ovest di Ambavanihiasina, che si scorge la gran montagna detta Andriambavibé (la gran regina) che si estolle a 1200$^{m}$ sul mare, e che è, per 200$^{m}$ almeno, terminata da appicchi di gneiss anfibolico, o di diorite.

Il colle, al piede di questa rupe, è formato da gneiss micaceo, decomposto, che si seguita a vedere, fino ad Anevoka, ed Analamazaotra. E, quantunque, anche qui si abbiano delle formazioni lacustri in tutte le colline, che separano il fiume di Analamazaotra dal Sahanitany e questo dalla vallata di Ampasimpotsy, non si manca mai di riconoscere, nella terra rossa, o nelle roccie alterate, il gneiss decomposto.

Non è che nel fiume di Béhena, che si vedono delle argille bianche, che ricordano molto il caolino, ma poi, nelle colline tondeggianti e intralciate che dividono questa vallata da quella del Mangorona, cioè tra Amboditangainy e Moramanga, si trova ancora la solita roccia decomposta, con qualche blocco tondeggiante, a struttura granitica.

La pianura di Moramanga fu il fondo di un antico lago, ed è formata da depositi alluvionali, prababilmente quaternarii. Veramente, il nome di pianura le compete piuttosto, comparandola alle regioni accidentate e montuose, fra cui è compresa, che per essere assolutamente pianeggiante. Il Mangorona, l'ha solcata profondamente, lasciando alla sua destra un alto terrazzo, al cui piede scorre adesso, mentre l'altro terrazzo, larghissimo (oltre 15 chilometri), su cui è Moramanga, è profondamente inciso da numerosi corsi d'acqua affluenti di quello.

Dalla valle del Mangorona, si passa in quella, dell'Andjozoro attraverso la catena del Fody (1150$^{m}$) che ha la solita costituzione.

La larga vallata, che si stende fra la catena del Fody e quella dell'Angavo è solcata dall'Andjozoro e da un'altro fiume (il Mahazine), e in essa pure si hanno dei terrazzi di origine lacustre, solcati e ridotti a piccole catene di colline, dagli attuali corsi d'acqua.

Nella pianura alluvionale però si trovano dei grossi blocchi di una splendida roccia, un granito a due feldspati, poco quarzitico, e poco anfibolico, una specie di sienite, color rosso carneo, che darebbe della magnifica pietra da costruzione ornamentale. La catena dell'Angavo si allunga da N 15° E a S 15° O, parallela del resto a quella del Fody.

Ma essa non corre per molta lunghezza. Dalla parte orientale è tagliata quasi a picco da una faglia caratteristica, la quale mette a nudo un granito sienitico, del genere di quello formante i blocchi sopra indicati.

Ma, come in tutto Madagascar, anche qui gli agenti esterni hanno raddolcito i lineamenti della fisiononomia del suolo. L'appicco è smussato in alto e in basso, e sembra una gran parete convessa. La catena termina al Sud, con un gran torrione conico (1350$^{m}$), analogo alla « gran regina » e ad altre montagne che si incontrano nell'isola.

Il granito è, superficialmente, alterato. La falda orientale dell'Angavo è coperta di terra rossa, e non è che nella profonda e stretta gola in cui scorre spumeggiante il fiume Mandraka, che si rivedono le roccie granitiche.

E dall'Angavo, fino ad Antananarivo, non si hanno che graniti, superficialmente trasformati in argilla rossa. Fra questa, sono numerosi i blocchi grossissimi, e sempre smussati o tondeggianti, di granito puro, talvolta a due feldspati, talora di color grigio rosato, tal'altra

grigio violaceo. Ma si trovano pure delle masse, o delle vene, nel granito, di una anfibolite compatta, verde, assai dura.

Si direbbe che non si hanno più gneiss, se, in varie località, invece dell'argilla rossa, compatta, che non manifesta più la struttura della roccia, non si avesse ancora l'argilla un po' violacea, o a macchie biancastre e rosa-violacee, manifestante ancora la natura della roccia da cui proviene.

Questa argilla, talvolta vero caolino rosso, lo si ha al Nord di Antananarivo, verso Ilafy e verso Béloha; ma lo si ha pure al monte Ambohijanahary, che sta fra la città ed il fiume.

Ora, bisogna avvertire che, la lunga collina su cui è posta la città, è terminata dal lato occidentale, da un lungo dirupo, verticale alto $140^m$, di granito, analogo a quello del versante orientale dell'Angavo. Il monte Ambohijanahary è al di là di questo dirupo, che sta ad individuare una bella e caratteristica faglia, avente la solita direzione N 15° E a S 15° O; è tondeggiante, ed ha quindi tutte le caratteristiche delle colline di gneiss decomposto.

Potrebbe darsi dunque che le due faglie, dell'Angavo e di Antananarivo, limitassero una zona granitica, compresa fra grandissime masse di gneiss e scisti, micacei e anfibolici.

Ad Antananarivo, oltre al buon granito, tipico, si ha anche un *arkose*, ossia una specie di granito ricostituito. Mentre del primo si fanno delle lastre, scavate col metodo che si dirà in seguito, col secondo si fanno delle pietre da taglio, profittando della sua durezza limitata, che però aumenta coll'esposizione all'aria.

Il granito forma, decomponendosi, una argilla rossa, in cui però il quarzo si ritrova sotto forma di ciottolini o di granelli. Il feldspato, generalmente di due specie, predomina straordinariamente nella roccia, la quale ha spesso un bell'aspetto, e non è sempre così profondamente decomposta come gli gneiss, in modo che si può, in molti luoghi trovarla allo scoperto e aprirvi delle cave.

Il granito continua a N.O della capitale, e lo si trova ad Ambohidriatrimo; forma i monti di Ambohimirimo, di Manankasina, l'Ambohisaro di Fihaonanana, l'Ambohidambina e il Tsiafabalala di Antoby.

Dapertutto, si trovano grossi blocchi tondeggianti, di quella roccia, ma spesso si vede tutta la montagna formata da essa.

Dopo Antoby, veramente, si cominciano a vedere delle montagne di aspetto speciale. Sopra falde piuttosto dolci, formate di roccia decomposta, si ergono degli appicchi di una roccia cristallina, quasi stratificata, che è una specie di diorite.

Questa diorite forma le montagne a N.O di Ankazobé, forma l'Angavokely, montagna di aspetto identico all'Angavo già descritto, terminata al N.E da un torrione alto 1550$^{m}$ e, al versante S.E, da una parete di faglia, diretta da N.E a S.O.

L'alternanza di pareti a picco, con pendici o falde, più dolci, potrebbe corrispondere ad una alternanza di roccie feldspatiche, con roccie dioritiche; le prime analoghe ai graniti, e più facili ad alterarsi, darebbero le zone argillose, e le pendici più regolari; le dioriti si conserverebbero, e produrrebbero gli appicchi.

È certo, che blocchi di granito, tondeggianti, si trovano perfino fra Tsarasaotra e Mêvatanano, molto più al Nord; ma però tutte le roccie che si incontrano dopo l'Angavokely, sono riferibili al tipo dioritico, più che a quello del granito propriamente detto. Esse cominciano qui ad essere frequentemente attraversate da filoncelli di quarzo bianco, vetroso, o granulare.

Traversata la montagna di Ambohimèna, che separa la valle dell'Antroby da quella del Manankazo, è più visibile quella disposizione di dirupi di roccia solida, soprastanti a falde argillose rosse.

Sulla destra del Manankazo, si ha una serie di questi dirupi, al cui piede si ha qualche volta delle sorgenti.

Quello di Kiangara è caratteristico. In questa regione però si mantiene come nella parte orientale dell'isola già descritta, una predominante inclinazione delle roccie ad Ovest o a O.S.O. Tanto che, nella vallata seguente, dell'Andranorazina, che è diretta a N.N.O, si hanno, sulla destra, delle falde poco acclivi, coincidenti coll'inclinazione delle roccie, in modo che i ruscelli corrono sopra liscioni di diorite, mentre sulla sinistra si hanno dei dirupi, delle coste ripide.

L'inclinazione è di 28°, circa, come a Kiangara, dove però è diretta quasi ad Ovest, assoluto.

Al Nord di Ambohinaorina, si vedono le dioriti formare il letto del fiume, e pendere ad Ovest, e procedendo, a mezza strada fra quel villaggio ed Ampotaka, i liscioni di roccia scoperti, hanno talvolta la pendenza di 40°, rivolta ad Ovest, o Ovest leggermente Nord.

Nella valle seguente, del Mamokomita, il sentiero corre su una cornice di roccia, che forma un dirupo di oltre 200 metri di altezza, a picco sulla valle, che è diretta al Nord.

Scendendo poi al fiume, per andare a Mangasoavina, le dioriti si mostrano inclinate a N.O, colle testate normali al fiume, che ha quella direzione.

Tutti i dirupi si presentano dal lato S.O delle colline.

Le roccie diventano molto anfiboliche. Lo sono poi straordinariamente sotto Andriba, montagna dioritica isolata e dirupata da tutti i lati, alta 1250$^{m}$ sul mare. Ai piedi di Andriba si trovano delle masse di puro anfibolo, verde o violaceo, e allora cominciano a divenire più frequenti le venature di quarzo. Anzi qui, fra queste, si hanno delle cristallizzazioni di quarzo ametista.

Alcune volte, nei cristalli di quarzo, sono disseminate delle pagliette d'oro, le quali danno a quello l'aspetto dell'avventurina.

Passato il fiume Kamolandy e Malatsy, si risale la valle di un affluente di quello, il Rano Miongana è là, si trova che le dioriti pendono, a N 18$^{0}$ O, ma questo cambiamento di direzione, quantunque graduato, dopo Kiangara, è però alquanto locale. Infatti, nelle regioni ad oriente di questa, nelle vallate del Manantana e del Mananary, che concorrono a formare il Bétsiboka, si vedono le stesse dioriti pendere ancora verso Ovest, e questa pendenza, si riscontra anche al Nord del Rano Miongana; così appena varcato la catena che separa il bacino del Kamolandy, da quello dell'Andriantoandro, si trovano le dioriti inclinate ad Ovest, come le si vedono alla caratteristica montagna tabulare di Vohimbohitra (1200$^{m}$) alla destra del Bétsiboka, che è terminata su tutta la sua lunghezza, verso Est, da un dirupo, e perfino a Ravenafo, al Nord di Ambohidriamontana.

L'Andriantoandro corre in una vallata diretta a N.N.E, ed ha alla sinistra un dirupo, che sembra coincidere con una linea di frattura. Insisto su questa frequenza degli allineamenti da N.N.E a S.S.O. di molte vallate e molti grandi dirupi, nel Madagascar, perchè dovrò ricordare, e dare molta importanza, a questo fatto nel riassunto finale.

Seguitando verso il Nord, ci si avvicina sempre più alla zona aurifera, che, se si può dire cominciata sotto Andriba, ove è il quarzo avventurinato, non può acquistare tal nome, veramente, che tra la catena da cui nasce l'Andriantoandro e Mêvatanana.

In tutta questa regione dominano le roccie anfiboliche, ma tanto variate che il solo campionario completo di tutte le roccie che esistono colà, sarebbe sufficiente ad arricchire un museo di geologia.

Vi sono dioriti in cui le proporzioni e la disposizione dei minerali componenti variano in tutti i modi.

Si hanno vere anfiboliti, ma si hanno anche roccie granitiche, e specialmente, gneiss micacei, tanto che le acque dei ruscelli trasportano delle abbondanti pagliuzze dorate, di mica, cui i malgasci hanno dato perciò il nome di *eladrano* (ala dell'acqua).

Splendide sono delle sieniti, qualche volta, zonate, dai bei colori rosso e verde e delle pegmatiti di quarzo bianco e feldspato roseo, talvolta con due feldspati, come le sieniti, talvolta tanto quarzose, che il feldspato roseo è solo in noduli o cristalli disseminati nel quarzo bianco. Altre volte, si ha la vera pegmatite grafica, di feldspato rosso, con frammenti angolari di quarzo jalino, di cui la più bella si ha nel fiume Nahandronjy e nel ruscello Androfiamadinika.

Vi è poi una roccia a pasta color caffè, con zone di una sostanza cristallizzata nera, dura, a riflesso metallico, di cui non sarà forse possibile dare la vera costituzione, senza farne una analisi chimica, contemporaneamente a quella microscopica.

Queste roccie variate, presentano come una stratificazione regolarissima, e sono traversate da infiniti filoncelli di quarzo bianco.

Le stratificazioni pendono di 45° e 50° all'O.N.O, nei dintorni di Ampasiry, nel fiume omonimo e nel Firingalava. Pendono invece, anche di 55°, ma ad Ovest, nel Nahandronjy, e ad O.S.O e perfino O 35° S nelle vicinanze di Mêvatanàna. Queste roccie contengono l'oro in pagliuzze, o in granelli. Ma non in tutte si trova il prezioso metallo. Principalmente lo si trova nell'anfibolite compatta, nella sienite zonata, in uno gneiss anfibolico-micaceo; mai mi occorse di vederlo nelle pegmatiti, o nelle roccie quarzose.

I filoncelli di quarzo non presentano pagliette o grani di oro; invece, talvolta, presentano delle nebulosità verdi le quali, se alcune volte sono dovute ad aghetti d'anfibolo, altre volte sono costituite da esilissima polvere d'oro. Oltre l'oro, in quelle roccie, si trovano altri metalli allo stato nativo, come il platino e l'argento, ma in piccola quantità.

Strano a dirsi, dunque, non è nel quarzo, nè nelle roccie a struttura granitica, che si deve cercare l'oro, bensì in quelle ove predomina l'anfibolo. Così poi, nelle sabbie d'alluvione, principalmente formate da granelli di quarzo, si ricerca l'oro là dove si vede esservi una grande proporzione di sabbia nera, di anfibolo. Infatti questa sabbia essendo più pesante di quella quarzosa, si comporta in presenza al lavaggio naturale eseguito dalle acque, e rispetto alla sabbia quarzosa, quasi come l'oro, e più facilmente accompagna questo.

Anche dove le roccie di questa zona sono profondamente alterate, è soltanto là dove prendono un color rosso straordinariamente vivace, specialmente nei tagli freschi, che converrebbe, ove si volesse farlo, andare a ricercare l'oro, e non dove l'argilla di decomposizione ha il solito rosso, ed è mista a molti granelli di quarzo.

Sulla destra del Bètsiboka, non si può rintracciare l'esistenza di queste roccie che all'Ovest di Antongodrahoja, fra questo forte e il fiume Kalamilotra.

Il passaggio dalle dioriti, propriamente dette, a questa zona, è mascherato, come diremo in seguito, dal basalto.

Queste roccie speciali furono qui descritte insieme alle roccie cristalline perchè realmente sono a struttura cristallina. È però difficile spiegarne la regolare stratificazione, perchè non si può dire, visto la varietà della forma delle roccie, da uno strato all'altro, che esse sieno roccie modificate da azioni posteriori, quale per esempio quelle del quarzo iniettatovi, e che forma i numerosi filoncelli che le attraversano.

Veramente, per tutto ove le roccie antiche, sono dioritiche, si vede una specie di stratificazione, la quale non si ha naturalmente, nel granito della regione elevata, centrale.

Ma questo accenno di stratificazione, debolissimo, nel versante orientale, dove predominando gli gneiss è piuttosto un clivaggio, è più forte nella regione tra l'Antroby e Ampasiry, diventa assolutamente marcato, al Nord e all'Ovest di questa regione.

Riassumendo; le roccie cristalline, si estendono su tutto il versante orientale dell'isola, eccezion fatta dalle basse regioni alluvionali, almeno nella regione percorsa dallo scrivente.

Si sviluppano sull'altro versante (lo spiovente essendo ad Ankéra-

madinika, 30 chilometri ad Est dalla capitale Antananarivo), fino a Mêvatanàna e fino al fiume Andranofasika, alla destra del Bétsiboka.

Al Sud e S.O di Antananarivo, formano l'Ankaratra, il più alto gruppo di monti dell'isola (2600$^{m}$). Colà si hanno pure altre roccie aurifere, e molte granatifere. Dal versante orientale di queste montagne mi furono infatti portati dei rubini spinelli, dei zaffiri, e, in gran copia, dei grossissimi granati, tutti però decomposti.

Questa estesissima formazione potrebbe colle diverse varietà, corrispondere a divisioni diverse delle più antiche epoche geologiche.

Non sarebbe forse opportuno riferire tutte quelle roccie all'azoico, ossia al laurenziano e all'uroniano. Forse le roccie stratificate, aurifere sono di età cambriana o siluriana. Certo è però che non occorse allo scrivente di veder alcuna roccia sicuramente riferibile á questi ultimi periodi. Gli scisti neri, che si dicono esistere al Nord-Est di Majangà e di Mêvatanàna, potrebbero esser antichi, ma non essendo stati veduti, non si può dir nulla sulla loro età.

### Permo-carbonifero?

Fu più volte ricordata dagli autori francesi che parlarono del Madagascar, la miniera di litantrace (*houille*) di Vavatobé, verso il Nord dell'isola, in faccia al possedimento francese di Nosybè.

La coltivazione di quella miniera fu fatta da un francese che morì poi assassinato, dicesi per mandato della regina allora regnante (1862?). Non fu più ripresa in seguito, e non si potrebbe qui dire se si tratta di litantrace o di lignite.

L'esistenza del carbonifero è dunque ben lungi dall'esser provata al Madagascar, benchè essa non sia impossibile. Vavatobé troverebbesi anzi nella zona in cui potrebbe affiorare il carbonifero.

Sulla sinistra dell'Ikopa, nella regione detta Menavava, si ha, tra la zona di roccie cristalline, ed i depositi quaternarii, di cui parleremo in seguito, una zona di arenarie grigiastre a cemento siliceo, con parti diasprigne, rosse o verdastre. Queste roccie non contengono fossili, meno chè, forse qualche pianta nelle parti diasprizzate. Senza arrestarvisi troppo, si può però qui esprimere l'idea che questa zona rappresenti il permiano, e ciò per analogia colle roccie permiane di eguale aspetto della Germania.

L'esistenza del permo-carbonifero è dunque molto dubbia, e perciò bisogna mettere dubitativamente questa formazione, fra quelle che costituiscono il Madagascar.

### Terreni secondari.

Anche il secondario ha una estensione molto limitata, almeno a giudicare da quanto si è veduto nella parte dell'isola percorsa.

Non si vide alcuna roccia riferibile al Trias, nè al Lias; quelle poche vedute che, per i fossili; e per l'aspetto litologico sarebbero da riferire al giurese e al cretaceo, si trovano in una zona prossima alla costa occidentale.

Dopo passata una vasta regione terziaria e quaternaria, si trovano delle colline terrazzate, che si distendono lungo la costa formando un cordone fortemente intagliato da baie profonde, come quelle di Boina, Bambetoka (o Mojangà), Mahajamba, Narendry, ecc. ecc. Forse queste formazioni si estendono anche più al Sud, nella foresta di Manérinérina, e costituiscono la catena di Bongolava (lunga collina). Questa zona è terminata, tanto all'Est e S.E verso terra, quanto all'Ovest e N.O sul mare, da dirupi, o pendici assai ripide, mantenendosi quindi completamente indipendente dal resto delle formazioni confinanti.

Nel salire dalla parte di terra, su quei ripiani si trova: alla base delle argille rosse, con macchie biancastre irregolari, intercalate verso la parte superiore, con straterelli di calcari a crinoidi. Sopra a queste argille posano dei calcari bianchi alquanto sabbiosi, con grosse *griphee* e altri fossili, e, talvolta con delle concrezioni di un calcare giallastro simili a *nemertiliti*.

Verso il mare invece, a Mojangá si vedono delle dolomie color grigio giallastro, a piccolissimi fori, con piccoli gasteropodi turricolati e, sopra queste un calcare bianco un pò marnoso.

I ripiani, che hanno la quota massima di 125, sono ricoperti da una crosta tufacea, biancastra, molto simile a quella caratteristica che forma il sottosuolo del terreno vegetale, e la copertura delle roccie calcari, in molte parti delle Puglie.

E, essendo analoghi ai calcari del Gargàno e delle Puglie, le dolomie e i calcari bianchi di Mojangà, li riferiremo pure, per ora, al titonio e al neocomiano.

Le argille rosse ed i calcari a crinoidi e a griphee, potrebbero pure ascriversi all'oolite superiore, per analogia colle roccie di quell'epoca, che si possono vedere in altre regioni d' Europa.

Il primo ministro possiede delle ammoniti (falciferi) e delle belemniti, piatte e fusate, piritizzate, che si crede provengono da Manérinérina, ma siccome non si poterono ottenere, per studiarli, quei fossili, nè rinvenirli nelle località visitate, si può difficilmente dire a che terreno appartengano. Probabilmente però sono giuresi e forse del giurese medio e inferiore.

## Eocene e Miocene.

Più ricca è la serie terziaria.

In essa possiamo distinguere, l'eocene, il miocene e il pliocene.

L'eocene è rappresentato da calcari marnosi rossi, fossiliferi, da calcari giallognoli nummulitici, e da argille rosse, con gesso. Inoltre si hanno delle argille scagliose, variegate di rosso, di turchino e di verde, che appaiono frequentemente nelle erosioni, fra i terreni posteriori, e che, per analogia con quelle nostre, si dovrebbero pure ascrivere all'eocene.

Infatti tutta questa varietà di roccie si potrebbe riferire anche per le nummuliti che contiene, all'eocene medio.

Le argille variegate appaiono nella discesa da Mêvatanana al Nahandronjy, in una erosione; colà pendono da 10° a 15° a Est. Si trovano al di là di Amparihibè, sulla destra del Betsiboka, e in una pianura al Nord di Ambalanjanakomby; finalmente presso Ankoala, e fra Tsilakanina e Trabonjy. In queste ultime località si vedono anche di quelle concrezioni di argilla ferrugginosa, che sono tanto caratteristiche nelle argille variegate scagliose, della Calabria e della Sicilia.

Argille analoghe si hanno sotto Mahabo, sulla sinistra del Bètsiboka, e in tutta la regione detta Ambongo, verso la valle del Mahavavy, nelle regioni dette Ambondrona e Antsiketraka, dove però sono ricoperte da colate di basalto e da tufi basaltici.

Nelle stesse condizioni, riapparisce più ad Est, sotto ai basalti che ricoprono gli altipiani (1350$^{m}$) di Antampokejy e Antongodrahoja.

I calcari rossi fossiliferi, furono veduti veramente, solo presso Ankoala. Sono probabilmente della stessa epoca.

Il miocene inferiore è rappresentato da arenarie silicee, saccaroidi, giallastre e da sabbie marnose, variegate, o argille sabbiose a concrezioni ferrugginose.

Queste roccie appaiono a mezza strada, fra Ambalanjanakomby e Ankoala, e, dopo Trabonjy, all'entrata della foresta di Angarafatsy. Le taglia il Bétsiboka, fra Bépako, Maroakato e Tsinjorano.

Finalmente furono vedute: alla collina di Mahabo immediatamente sopra alle argille variegate, e poco ad Ovest di Ampanifora, verso Béseva. Qui pendono alquanto a Est, a Bépako pendono a N.E.

Il miocene medio è rappresentato da calcari duri, sabbiosi, fossiliferi, ben stratificati, che talvolta passano a marne calcari dure, macchiate o zonate di rosso.

Si vedono questi fra Ambalanjanakondy e Ankoala, lungo l'Ikopa di cui formano le sponde e gli isolotti, poco prima della sua confluenza col Bétsiboka e finalmente, assai belli e estesi, a Marolaona. Qui anzi, come ad Ankoala si vedono posare sopra le argille sabbiose a concrezione ferrugginosa, del miocene inferiore, e fu per errore che, in una delle note precedenti, furono descritti come più antichi di queste.

Il miocene superiore è rappresentato dalle arenarie grossolane di Ampanifora, sulla sinistra del Bétsiboka e dalle argille sabbiose, contenenti grosse masse tondeggianti di calcare marnoso, che appaiono nella foresta di Angarafatsy.

Lungo la destra del Bétsiboka apparirebbero in una zona che non fu veduta perchè percorsa da un ramo del fiume, non visitato.

## Pliocene e Quaternario.

Il pliocene veduto dallo scrivente, non è fossilifero, quindi non è che per la sua posizione stratigrafica, che potè venire classificato.

In generale è rappresentato da un sabbione bianco quarzoso, poco cementato. Nel versante occidentale esso comincia da Mêvatanàna, e va fino ad una zona bassa paludosa, che corre al piede delle colline secondarie.

Nel versante orientale, esso forma qualche catena di colline, fra cui quelle di Sakaleha, che dall'Ovest di Tamatava, vanno a finire a Foulepointe.

Questo sabbione sarebbe da riferirsi al pliocene superiore, per la perfetta concordanza che esso ha colla formazione superiore, che abbiamo ragioni per ritenere quaternaria.

Non è che presso Maroaomby, che si vedono su certi piani ad Ovest del villaggio, delle marne sabbiose bianche, con vene sabbiose, in cui pare vi sia qualche foraminifera, e che potrebbero rappresentare il pliocene inferiore.

Una specie di arenaria, a falsa stratificazione, poco solidamente cementata, si vede a Mahabo, sopra al miocene medio, alla montagna di Malaho, all'occidente da quel forte; sul Betsiboka in corrispondenza dell'isola di Anendy, sulla destra del fiume pendente di 15° a S.E e finalmente, poco a monte di Tsinjorano, si ritrova, posante sopra le argille variegate del miocene inferiore, e immediatamente sottostante al sabbione bianco descritto.

Per quanto questa arenaria a falsa stratificazione stia sotto ai sabbioni bianchi, deve però far ancora parte del pliocene superiore, sia per la sua concordanza con quelli, sia per la sua rassomiglianza colle roccie della stessa epoca, che abbiamo fra noi.

Il quaternario è quasi sempre rappresentato da argille sabbiose rosse, compatte piene di granelli quarzosi e, alternanti con strati, o contenenti lenti, di ciottoli cristallini, principalmente quarzosi.

Queste argille coprano tutta la vasta regione ove è il sabbione bianco, e sono in grande concordanza con questo.

Le catene di colline quaternarie al piede del versante orientale, sono invece formate da conglomerati a cemento argillo-sabbioso, di irregolari pezzi di granito e di scisti, completamente trasformati in un materiale rosso, come le argille che li cementano.

Queste roccie quaternarie formano dei cordoni di colline paralleli alla costa orientale, che si trovano: a Mahanoro, sull'Ivoline, a Mahasoa, sull'Ivondrona, ed a Marovato e Maromandeha, sull'Iharoka.

L'altezza massima cui giunge il quaternario, sul versante occidentale è quella della collina su cui è Mêvatanàna, cioè 175$^{m}$ sul mare. Quasi di faccia a Mêvatanàna, sulla sinistra dell'Ikopa, e al suo confluente col Menavava, è una piccola catena di colline, chiamate Mavorò, costituite da ciottoli rotondi, di quarzo, o di roccie cristallini, alquanto cementati con sabbie. In mezzo a queste sabbie si hanno delle belle cristallizzazioni di quarzo, fatte a rosa.

Sul versante orientale si hanno delle parti pianeggianti, racchiuse fra i monti e che si riconoscono essere fondi di antichi laghi.

Ne abbiamo uno, nella vallata che sta fra la catena del Fody e quella dell'Angavo, un'altro molto più grande, si ha nella valle del Mangoro, altri si hanno finalmente, nella vallata del Sahanitany (fra Analamazaotra e Ampasimpotsy) in quella della Hiasina (appunto ad Ambavanihiasina) ad Ampasimté, ad Ambatoharanana e lungo il fiume di Bédara.

Si tratta evidentemente di località ove le acque dei fiumi, prima di aprirsi il varco, hanno dovuto soggiornare e formare dei laghi. I più caratteristici sono i primi due, perchè racchiusi fra catene parallele che hanno dovuto poi essere segate per dar passaggio ulteriore alle acque, e quello di Ambavanihiasina dove, come lo dice questo nome, si ha la chiusa, ossia la bocca, della vallata del fiume Hiasina.

Nelle prime due località, si ha un'argilla sabbiosa, con strati o lenti di ciottoli o di piccoli granelli di quarzo, solo in certe zone predomina l'argilla sabbiosa rossa, analoga a quella di decomposizione dello gneiss; così sul terrazzo della destra del Mangoro, e quello al piede dell'Angavo, sulle colline dove è il mercato di Sabotsy.

In tutte le altre località citate, compresa Ambavanihiasina, invece, si hanno delle ghiaie formanti talvolta delle pudinghe.

## Alluvioni recenti.

Veramente è difficile dire precisamente se i depositi suddetti appartengono al periodo quaternario, o non siano più recenti.

Però mi pare che, almeno quelli a terrazzi, sieno appunto del periodo da questi denominato, e che gli altri debbano indicare un periodo più recente.

Il fatto è che nei paesi tropicali, la alterazione profonda delle roccie, e l'abbondanza delle acque, portano che in un periodo relativamente breve di tempo, si producono enormi erosioni e grandi depositi; quindi, molti di questi, che sembrano, per la loro estensione e potenza, dover corrispondere ad un lungo periodo, non appartengono invece che ad una formazione relativamente poco lontana da noi.

Così è che le molte linee di dune parallele, e piuttosto elevate,

che corrono lungo la costa orientale, vanno riferite all'età recente, essendo, alcune di esse, ancora in via di formazione.

Queste dune corrono per centinaia di chilometri, parallele a quella costa, e formano dei cordoni abbastanza continui, salvo le interruzioni dei grandi fiumi, o dei laghi litorali. Le grandi lagune, e gli scarichi dei fiumi secondarii, si allineano generalmente fra le diverse dune, parallele a queste.

Ma di questa configurazione speciale si parlerà più a lungo, nel descrivere la formazione dell'isola.

Tutte queste dune, sono formate di sabbioni bianchi, analoghi a quelli pliocenici. In qualche luogo si ha qualche lente di caolino, o di una terra magnesiaca bianca, proveniente da decomposizione di steatiti o di asbesti, ma in generale, non si vede che il sabbione bianco, non cementato.

È strano che, in due periodi diversi, si sian generati depositi così esclusivamente sabbiosi mentre, in quello intermedio, il quaternario, si formarono depositi assolutamente in rapporto col prodotto ordinario dell'alterazione delle roccie dominanti, cioè argillo-sabbiosi, e tinti in rosso.

La parte più meridionale dell'isola, cioè l'Antanosy, l'Antandroy e il Tanala, è bassa, paludosa, in gran parte inesplorata.

Pare che negli stagni di quella regione si trovino i gusci delle gigantesche uova di *Aepyornis*, che arrivano alla lunghezza di 0,35.

Gran parte di quella regione, probabilmente, è di costituzione recente, però le piccole catene di monti, che si hanno alla estremità meridionale dell'isola, potrebbero esser di formazioni più antiche che lungo la costa orientale poi, dove il mare ha delle profondità limitate, appunto per la grande estensione delle alluvioni sabbiose, si hanno dei frequenti *atolli* di coralli. È una regione dove si hanno delle correnti sensibili, e delle forti burrasche, eppure i coralli fabbricano degli estesi isolotti, di cui i principali, sono raggruppati verso Tamatava.

Alla punta di Tamatava stessa, si ha un piccolo atollo, che fu invaso e riunito alla terra, dal protendersi della spiaggia sabbiosa. Più lontano, circa è un altro atollo più grande, detto il grande scoglio, che lascia fra i due, la piccola entrata, larga un miglio, del porto; e

verso questo, come verso il piccolo, tende un'altra punta, detta Capo Taniò.

Più lungi finalmente al Nord, è l'isola delle *Prugne (Nosy Alanana)* e al Sud, in faccia alla punta di Ankarefo, l'isola *Fongue* dei francesi *(N. Faho)* [1].

I coralli di queste isole, sono molto variati. Le varietà principali raccolte a Tamatava, non sono però ancora state esaminate.

È indubitato che il periodo di attività di questi polipai non è ancora terminato e che altri isolotti staranno fabbricandosi, in quella regione, sul fondo dell'oceano indiano.

## Roccie eruttive.

Fra le roccie eruttive, si citano prima quelle essenzialmente prodotte dai vulcani, che formano tutta la parte Nord dell'isola. Vengono indicate, per le prime, poichè non essendo state quelle regioni visitate dallo scrivente, se ne parla quì solo in quanto ha rapporto alla costituzione geologica dell'isola, ed alla distribuzione delle varie formazioni sulla sua superficie.

Tutto il Capo d'Ambra, colla baia di Diego Soarez, e il territorio degli Ankara, ossia l'Antanikara, fino al Sud di Nosi Bé, sono formati da prodotti vulcanici (lave, lapilli, ceneri, ecc.).

Molto più estesi invece sono i basalti.

Sono bei basalti, compatti, talvolta con piccole geodi tappezzate internamente di zeoliti (principalmente *mesotipo*). Essi formano delle espansioni che, ricoprono generalmente le argille variegate eoceniche, ma anche delle roccie più antiche, quali le dioriti e gli gneiss.

Si potrebbe anzi dire che essi segnano una linea continua, se si riuniscono tutti i punti in cui furono veduti, nei viaggi eseguiti dallo scrivente.

In alcuni punti si tratta di semplici affioramenti di filoni, in altri, di vere colate.

---

[1] *Alanana* può voler dire: sabbiosa, o formata come una ciambella da mettere in capo per portare un peso.

*Faho* è il nome della *Cycas circinalis*, che fa un frutto globoso, come una piccola zucca.

Cominciando dal N.O, diremo che il basalto forma colline pianeggianti e larghe colate, tra i fiumi Ambondrona e Antsiketraka, all'Ovest di Mahabo, fino al fiume Mahavary e al lago Kikony. Si ritrova a Béseva, nello stesso modo, e si ritagliano poi col Bétsiboka, ad Ambatomainty, e anche a monte, prima di Anendy, dove forma dei veri filoni assai importanti. Questi filoni continuano ad Androtra, a N.O di Trabonjy; si mostrano nell'alta valle del Taratarano e si trasformano poi in larghe colate, ad Antongodrahoja e ai piani di Antampokejy e Ambatovadiny.

Manifestazioni basaltiche si hanno fra Ambohidriamontana e Maroféno, e là si vedono continuare verso S.E.

I filoni basaltici si ritrovarono poi fra Ambatolampy, Manambonhitra e Sacafombazaha e fra le varie sezioni del villaggio di Ambatoharanana. Siccome queste località si trovano sul prolungamento della linea che unisce le precedenti, è naturale supporre che le eruzioni basaltiche sotto forma di filoni o di espansioni, si manifestino su una zona continua, quasi assolutamente rettilinea, diretta da N.O a S.E.

Questa zona comincierebbe sul canale di Mozambico, a Tsiombikibo e finirebbe sulla costa orientale dell'oceano indiano a Vatomandry, e taglierebbe obliquamente tutta l'isola.

Essa è segnata sulla cartina che accompagna questo scritto. È segnata tutta continua perchè, data la natura della roccia e la sua origine, la continuità delle apparizioni sopra un gran tratto della zona, l'allineamento di tutte le apparizioni constatate su una stessa direzione, non è troppo ardita l'ipotesi che essa sia continua. Inoltre si tratta quì di uno schizzo geologico, non di una carta esatta, fatto per dare un'idea di insieme, da sviluppare dal geologo che avrà la fortuna di percorrere con più comodità e maggiori mezzi di osservazione, questa grande isola africana.

Il basalto è accompagnato da tufi che risentono della vicinanza di questa roccia, nella loro costituzione.

Nell'Ambongo, al di là di Mahabo e a Béseva, sono tufi grigi, pieni di granelli di olivina alquanto decomposta, e con delle boccie di basalto alterato, racchiuso nella masse.

Sono dunque veri tufi basaltici, in parte di origine contemporanea

forse, a quella della roccia, e che, come questo, coprono delle colline tabulari che danno il nome a quella regione. [1]

Verso Béseva, Andotra, Antongodrahoja, ecc., domina quel prodotto speciale di decomposizione delle roccie basaltiche, specie di argilla, molto ferrugginosa, che conglomera talvolta noduletti di quarzo o di ossidi di ferro e maganese, e che, per la rassomiglianza ai prodotti di terra cotta, fu detta *laterite*.

Quantunque questo non sia prodotto la cui origine sia connessa a quella del basalto, se ne cita qui la presenza, perchè e materiale caratteristico, e di origine direttamente dipendente dalla presenza del basalto.

Come si disse, se ne trovano vaste distese, nella foresta di Angarafatsy fra Trabonjy ed Andotra, ad Antampokéjy, a Manjaka, ecc.

Un tufo palagonitico, giallastro, si trova fra Maroaomby e Analamioraka, presso Mananbonhitra, e ad Ambatoharanana. Si tratta di un vero tufo, che accompagna e manifesta la dipendenza, dal dicco basaltico, ma esso sembra meno peridotico di quello della regione di Ambongo.

Fra questi tufi si hanno dei calcedoni, molto regolarmente zonati, ma di colori poco belli. Sono a zone giallastre, o bianche, o grigiastre, formanti noduli, in cui raramente si hanno geodi tappezzate di cristalli di quarzo. In generale si tratta di quarzo bianco, o leggermente tinto in color ametista.

Sono frequenti ad Antongadrahoja, e in tutto l'Ambongo. Però la monotonia delle tinte, e la scarsità di belle geodi toglie molto valore a questi calcedonii.

L'olivina dei granuli è completamente alterata, opaca e color verde chiaro.

### Materiali utili.

I materiali utili sono meno abbondanti di quello che, la vastità della regione e la natura delle roccie dominanti potrebbe far sperare.

Cominceremo dai minerali metallici, per parlare poi di quelli combustibili e dei litoidi.

---

[1] *Ambongo* significa: alle colline.

L'oro si trova nativo, come già fu detto, nelle roccie anfiboliche. Dalle sabbie d'alluvione, viene ricavato con lavaggi a mano entro vassoi di latta, chiamati *sivana*.

Se si volesse ricavare dalle alluvioni quaternarie, bisognerebbe trasportare queste in riva ai fiumi, ed operarne il lavaggio.

I grandi fiumi, che formano dei vasti depositi alluvionali, arrivando alla zona aurifera sono già troppo espansi e non depositano che materiali leggieri, non contenenti oro.

I piccoli ruscelli formano limitati depositi di sabbie, i quali variano molto in ricchezza d'oro, ma presi nell'insieme, non sono molto ricche. [1]

Bisognerebbe sottoporre le roccie a triturazione e ritirare l'oro coll'amalgamazione.

Non si crede troppo alla esistenza di molto rame nativo poichè i campioni portati ad esaminare, si accompagnavano con delle scorie verdi, di fusione, che i malgasci dicevano esser l'indizio dell'esistenza del rame nativo.

Il rame si troverebbe nelle regioni Sakalave del N.O; forse a Manérinérina e, al Sud della capitale, presso l'Ankaratra.

Esaminammo delle galene, mediamente argentifere (20 a 30 grammi d'argento per chilogramma di piombo), provenienti pure dalle falde dell'Ankaratra.

Il ferro è allo stato di sesquiossidi, più o meno puri, e di magnetite. Si trova specialmente all'Ovest e S.O di Antananarivo; ma anche nelle regioni dei Bétsileo e dei Tanala orientali.

Non vedemmo vero litantrace, bensì della lignite proveniente da un giacimento nella valle superiore dal fiume Kalamilotra ad Ovest di Amparihibé, ma non ci fu permesso di visitare il giacimento e non possiamo dire di quanta importanza esso sia.

Si tratta di una lignite di qualità mediocre, non ricca, ma superiore però al legno fossile.

Dalle regioni al N.O del gruppo dell'Ankaratra provengono dei

---

[1] Prendendo in massa le sabbie del fiume Nahandronjy, non vi trovammo che il tenore di mezzo grammo d'oro per metro cubo. Scegliendo la sabbia dove è più anfibolica, o dove è accumulata dietro un ostacolo qualunque (grosse pietre, strati duri di roccia, ecc.) si constatò la ricchezza massima di 4 grammi.

grossissimi granati, ma tutti alterati e quindi inservibili. È probabile che cercando meglio, si troverebbero di quelli ancora lavorabili e belli, ma la difficoltà di trovarli, e il prezzo limitato di queste gemme, anche in Europa, fa sì che non possono fornire al Madagascar un oggetto di speculazione.

Meglio potrebbero forse utilizzarsi i rubini e gli zaffiri che provengono dalle stesse località. Si tratta però di rubini balasci, e di berilli azzurri, non di gemme orientali, propriamente dette.

Il quarzo ametista è abbondante, ma essendo il suo valore piccolissimo, il medesimo non ha utilità industriale.

Altri materiali utili sono quelli ordinarii da costruzione.

Manca, si può dire, l'argilla da laterizii, poichè quell'argilla rossa dominante, se è eccellente per formare, impastata coll'acqua, dei blocchi per fabbricare, non è atta per l'arte figulina. Di quella più fina si fanno le pentole, i vasi, le tegole, ma non viene mai cotta, e questi si adoprano dopo averli seccati al sole, semplicemente.

La calce non si trova che sulla costa occidentale. In tutta la parte centrale dell'isola, manca completamente, e quindi non è mai adoperata.

Sulla costa di Tamatava, si fa la calce col calcare a polipai, degli scogli emersi, ma è adoprata raramente.

Eccettuata la capitale, dove, sotto la direzione di europei, si fecero delle fabbriche in muratura ordinaria, con calce portata da lontano, non vedemmo al Madagascar altre costruzioni in calce, che, la batteria di Tamatava, e le case di Mojangà.

Le pietre da costruzioni, non mancano; oltre all'arkose di Antananarivo, che si lavora facilmente e fornisce della buona pietra, si adoperano tutti i magnifici graniti, e sieniti, della regione centrale.

La grande compattezza di queste roccie, ne rende difficile l'estrazione, ma aprendo delle cave, là dove si presentano in grandi masse, e in posto, si potrebbero cavarne industrialmente delle grandi quantità.

I malgasci, non adoperano la pietra per la costruzione delle case, che fanno in terra, o in legno e canne. Adoperano però larghe lastre di roccia per coprire le tombe.

Sia pel bel granito grigio di Manankasina e di Andraysora o per quello rosato di Ambohimalaza, o anche per la sienite rossa tanto vaga d'aspetto, il sistema usato per staccare queste lastre, è sempre quello, già indicato altra volta.

Si mette allo scoperto una superficie naturale della roccia e la si bagna; poi si accende un fuoco di paglia e sterco di vacca, sulla roccia stessa. Il fuoco è mantenuto per diverse ore, durante le interruzioni, si batte la roccia con mazze di legno, e talvolta, quella si ribagna.

Evidentemente l'azione del calore, dilatando la crosta superiore della roccia ne provoca il distacco secondo una superficie di clivaggio.

Siccome la superficie naturale della roccia, è già naturalmente, una superficie di clivaggio, è naturale che quella di distacco sia più o meno, parallela ad essa. Tuttavia, molte volte le lastre staccate sono curve, o di spessore non uniforme, perchè appunto, quelle superficie di sfaldatura non sono nè piane, nè rigorosamente parallele.

Si assicura dai malgasci, e da qualche europeo, che la grossezza della lastra è in rapporto colla durata del fuoco (fino a 36 ore).

Ma è piuttosto da credere che il distacco, operandosi nel modo indicato (nè altra spiegazione è ammissibile) la grossezza della lastra dipenda dalla distanza che colà separa due superficie di clivaggio marcate.

Il caolino puro manca, e non pare si possano fare buone porcellane, e nemmeno buone maioliche, coi prodotti di decomposizione dei feldspati.

Una terra bianca, chiamata appunto *tanifotsy*, che significa alquanto magnesiaca, serve per dare le tinte bianche nell'interno delle case. Si usa semplicemente stemperata nell'acqua.

---

L'isola del Madagascar fu evidentemente sollevata dall'oriente, verso l'occidente. Lo dimostrano le inclinazioni dominanti, nelle roccie antiche, la ripidità del versante orientale, e la mancanza, su questo, dei terreni secondari e terziari, che si mostrano assai sviluppati sull'altro versante, il quale è molto più dolce.

Questo sollevamento però, non si compiè senza interruzioni e salti bruschi, percui si hanno delle fratture parallele e dei ripiani che corrispondono appunto a quelle discontinuità nell'azione dislocante.

Il sistema di fratture dominanti è quello che ha per direzione quella dal N.N E al S.S.O.

È questa una direzione che domina in tutti i fatti geologici e geognostici dell'isola, e sarebbe uno dei più belli esempi, per i fautori della teoria degli allineamenti.

Certo è che la ripetuta successione di roccie a forma gneissica, si deve in gran parte a questa serie di fratture parallele, che hanno rialzato successivamente i diversi scaglioni.

In tal modo si comprende come il versante orientale, oltre all'essere poco esteso, sia anche costituito da ripide pendici, interrotte da vallate longitudinali, ossia parallele all'asse della catena principale.

Il secondario depositatosi, molto più all'occidente, non ha risentito molto di questi movimenti bruschi, che hanno spinto in alto i terreni cristallini; movimenti che dovettero iniziarsi prima dell'epoca mesozoica.

Si deve così esser generato un mare interno, colle rive orientali di terreno cristallino, e quelle occidentali di terreni secondari.

Il fondo di quel mare poteva esser formato dai depositi carboniferi e permiani.

In quel mare di epoca terziaria, si generarono i depositi eocenici e miocenici, segnalati fra Mêvatanàna e Marovoay.

Il pliocene seguitò a deporsi in quel grande bacino, e fu seguìto dal quaternario, ma questi depositi invasero anche il versante orientale.

Generandosi coi detriti delle roccie preesistenti, non solo vi figurano i sabbioni quarzosi e le argille sabbiose rosse, coi conglomerati, ma anche i tufi palagonitici e basaltici, che hanno potuto generarsi là dove la grande zona di basalti dell'eocene superiore, traversa e si espande sui terreni più antichi.

Finalmente, nell'epoca recente intervennero i depositi litoranei che hanno importanza specialmente sul versante orientale.

La grande corrente dell'oceano indiano, viene a dirigersi sul Madagascar, che incontra alla punta di Fénoarivo, e là si bipartisce, ma il ramo più grosso e veloce, scende al Sud, lambendo la costa orientale dell'isola.

È abbastanza forte, per impedire il diretto sbocco dai corsi d'acqua, che, discesi precipitosamente sul versante ripido, sono poi già impelagati nella zona di bassure litoranee, e tanto più lo divengono, quante più linee di dune si generano.

L'effetto naturale che si produce, è uno spostamento verso il Sud,

delle foci stesse. Questo spostamento è minore per i fiumi che recano una grande massa d'acqua, maggiori per quelli che scaricano soltanto i bacini o le lagune interne.

Per esempio il fiume di Andavakaménarana, che scarica i laghi di Rasoa Bé, e Rasoa Masay, esce da quei laghi a Vavony, e si scarica in mare 16 chilometri più a mezzogiorno, correndo tutto quel tempo parallelo alla costa, e separato dal mare da una duna larga, talvolta, pochi metri.

In tal modo, si generarono quei cordoni litorali, paralleli, che arrivano poi a saltare da un promontorio all'altro, in modo che, poco alla volta, la costa orientale del Madagascar, diverrà uniforme, e quasi rigorosamente rettilinea.

Nell'interno, restano così racchiusi dei laghi, delle lagune e dei lunghi canali di scarico di questi, paralleli alla costa.

Però per spiegare l'emersione successiva di questi cordoni, è necessario ammettere un sollevamento lento e graduale della costa orientale, quasi ultimo strascico, dipendente dalla continuazione delle cause che hanno provocato i primi e bruschi sollevamenti dell'isola.

Il versante occidentale termina invece con una costa ripida, solcata da baie profonde, specie di *fiörds*. Evidentemente colà si hanno delle profondità rilevanti e, se vi è graduale abbassamento, si spiega la nessuna creazione di spiaggie recenti.

È probabile dunque che, intorno all'asse generale; diretto da N.N.E a S.S.O, l'isola abbia ancora un leggero movimento di rotazione, con sollevamento della parte orientale rispetto all'occidentale.

I materiali trasportati dai fiumi, variano pure. Sul versante occidentale, che è molto esteso, i fiumi arrivano nelle parti basse, non trascinando che argilla rossa e pagliuzze di mica.

Invece sul versante orientale, i fiumi non forniscono che sabbia quarzosa bianca, che forma tutte le dune, identica a quella al piede della parte ripida del versante opposto, formò i sabbioni bianchi, pliocenici. Forse, quando la zona delle dune, si sarà molto ingrandita, anche i fiumi orientali non potranno più trasportare che materiali tenui, e si creerà un'altra sovrapposizione di argille rosse, sabbiose, sopra i sabbioni bianchi, come è successo pel quaternario riposante sul pliocene superiore, del versante occidentale.

Il poco di quaternario che si ha presso la costa Est, è, come si disse, costituito piuttosto da conglomerati, a cemento argilloso rosso, è vero, ma formati di pezzi di roccia, che i fiumi che si precipitano per le cascate caratteristiche di quelle regioni, potevano rotolare.

Sulle spiaggie orientali attuali oltre i frammenti di coralli, strappati dalle onde ai banchi madreporici, giungono, portate dalle correnti dell'Oceano Indiano, persino le pomici dei vulcani dell'Arcipelago della Sonda.

---

## V.

## *Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle Isole Sandwich;* studi petrografici del prof. O. Silvestri.

Il chiarissimo prof. P. Tacchini nel 1883 dopo avere intrapreso un viaggio astronomico fino alle Isole Caroline, per lo studio dell'ecclissi totale di sole che avvenne in quell'anno; traversando il Pacifico per ritornare in Europa, in una fermata che fece alle Isole Sandwich, si recò a visitare il celebre vulcano *Kilauea* che, come è noto, rappresenta il più vasto cratere vulcanico attivo del globo terrestre.

Nell'essere sul luogo, egli molto opportunamente, raccolse alquanti campioni di lave antiche e moderne che rappresentano principalmente la costituzione geologica di quel vulcano e di tale interessante raccolta fece prezioso dono all'Istituto vulcanologico da me fondato nella Regia Università di Catania. Mentre restai fino d'allora obbligato e adesso rendo pubbliche azioni di grazie al gentile donatore; d'altra parte mi proposi di studiare uno per uno gli esemplari della raccolta e lo scopo della presente memoria è di fare conoscere succintamente i resultati dello studio intrapreso.

Prima però di entrare in materia speciale, credo utile per maggiore intelligenza di quanto sarò per esporre, di richiamare alla memoria di chi non ha presenti certe speciali conoscenze sui vulcani, le condizioni

CARTA DELL'ISOLA DI MADAGASCAR
Scala di 1:8000000
Long.te Est dal Meridiano di Parigi
I. Mazimbaty
C. Delgado
G.de Comorra
I.le Comorre
I. Johanna
I. Mohely
I. Zanboro
I. Mayotta
I.le Iho
C. Dambra (Bobaomby)
B. Diego Suarez
Ambohimarina
Ambohitra
P. Luquez (Lokia)
N. Mitsio
Nosybé
Vavatobé
M. Samboarano
Iharana
Vohimarina
Amorotsangana
ANTANKARANA
Bénarivo
Soarinandriona
B. di Nigoncy
N. Lava
C. Moromony
B. Majamba
M. Maharivotra
Andranovelona
Ambohitsara
MOZAMBICO
B. Bembétoka
B. Boina
B. Marambitsa
Mojanga
Mérorano
Mandritsara
Muroaontsetra
C. Masoala
B. Antongil
C. S.ta Andrea
N. Voalavo
MILANJA
AMBONGO
Marovoay
Tsiroanomandidy
Andranonandrianna
VONIZONGO
Antananarivo
Fihaonana
Tsimanandrafoza
Manandaza
Mahanoro
Andakabé
Mahabo
Malaimbandy
Ambositra
Midongy
N. Langoro
Ananboarina
Mahela
Masindrano
Manja
Marovato
M. Maki
Fianarantsoa
C. S. Vincenzo
Mumirano
Tsifotaka
Ranobé
Tsimonina
M. Salo
Ihosy
Vohibé
Vohipeno
Ambuhy
Vangaindrano
Tolia
B. S.t Agostino
N. Ivi
Tropico del Capricorno
TANDROY
Vohibarika
FORT DAUPHIN (Faradifar)
C. S.ta Maria
Vohimasina
Fénoarivo (Fénerive)
Marofotrota (Foul Point)
Toamasina (Tamatava)
I. delle Prugne
N. Faho
Andevoranto
Tanimandry
Vatomandry
Maintinandro
R - Rano - Fiume
F - Farihi - Lago
N - Nosy - Isola
A - Ambohitra - Al Villaggio
○ Città importante
✧ Forte ○ - Villaggio
Recente - Dune ecc
Quaternario e Pliocene
Vulcanico
Miocene ed Eocene
Basalti
Giurese (Secondario in genere)
Roccie anfiboliche Dioriti - Sieniti Gneiss ecc
Graniti - Gneiss ecc.
Faglie

BRITISH MUSEUM
G2 5D
NATURAL HISTORY

fisiche generali che caratterizzano l'importante vulcano di cui è parola. — Il Kilauea è un vasto vulcano che ha per carattere di presentarsi situato sopra un fianco di un altro monte vulcanico, di molto maggiore mole. Questo è il *Mauna-Loa*, il quale si eleva al sud nell'isola Hawai ed è uno dei 4 vulcani che ardono in quella isola che è la principale tra le Isole Sandwich. Il Mauna-Loa è una grande montagna di forma conica ad apice troncato e nella sua parte estrema (che si eleva a 4303 metri sul livello del mare) apresi un'ampia voragine che ne rappresenta il cratere (detto Mokuawéowéo).

Questo frequentemente alterna il suo stato ordinario di semplici emanazioni gassose o solfatariano, con formidabili eruzioni. È precisamente sul fianco orientale del Mauna-Loa a 25 chilometri di distanza dalla cima e a soli 1200 metri di altitudine sul mare che si eleva, a guisa di modesta prominenza di cono tronco a larga base, il Kilauea il cui cratere si presenta come un ampio recinto di figura ellittica, che secondo Brigham [1] ha il diametro maggiore che raggiunge circa 6 chilom., il minore circa 4 e perciò rappresenta un circuito di quasi 16 chilom., che limitano un bacino di presso a poco 19 chilom. quadrati di superficie. Ciò lo fa ritenere come il più vasto bacino vulcanico che si conosca sulla faccia del globo.

Oltre il carattere speciale di situazione e di grandiosità; il Kilauea ha anche quello di essere, nei fenomeni vulcanici che presenta, indipendente dal Mauna-Loa; quantunque su di esso comparisca a guisa di cratere avventizio. Di crateri avventizj ce ne porge classico esempio l'Etna, ma l'attività di questi si spegne col terminare della eruzione che diede loro origine: invece il Kilauea è un'ampia bocca che agisce da emuntorio laterale del grande vulcano che lo sostiene, i cui parossismi eruttivi quando si presentano non disturbano per niente i fenomeni che permanentemente si compiono nell'interno di questo immenso cratere. Humboldt nel Cosmos lo descrive come un grande lago di fuoco in attività incessante, analogamente a quello che avviene nel vulcano Masaya dell'America centrale e nel nostro Stromboli: anzi questo ultimo per avere una storia più conosciuta ha dato nella scienza

---

[1] *Notes on the volcanic phenomena of the Hawaiian Island* (Boston Soc. of. Nat. Hist., Memoirs, Vol. I, part. III, 1868).

moderna il nome di attività *stromboliana* all'attività permanente caratteristica di questi tre vulcani, che in generale è moderata, ma di tanto in tanto viene alternata da periodi di recrudescenza che assumono la veemenza di grandi eruzioni.

Tutti i viaggiatori restano meravigliati nel visitare l'immenso bacino del Kilauea, circondato da pareti di circa 300 metri di altezza, tagliate quasi a picco dalle continue frane che mettono al nudo le testate di numerose stratificazioni che si succedono dal basso all'alto e che rappresentano le antichissime lave preistoriche dalle quali si scopre l'anatomia del monte: analogamente alle stratificazioni di antiche lave che si vedono allo scoperto sull'Etna nelle pareti franose che formano il grande recinto della Valle del Bove. Nell'interno del bacino del Kilauea in corrispondenza all'asse eruttivo che si trova nella parte sud, esiste un lago di lava chiamato *Halemaumau*, ove la lava si alza e si abbassa di livello, bolle, ribolle e si agita per lo sprigionamento continuo di vapori compressi; mentre nel rimanente della superficie la lava viva è coperta all'esterno da uno strato già consolidato della medesima, qua e là interrotto da molte crepature che lasciano vedere il fuoco sottostante. Questi meati aperti fanno anche assistere in varj punti a fenomeni eruttivi più limitati, ma non meno interessanti. Tra questi destano maggiore impressione quelli che costituiscono dei crateri speciali di sfogo i quali cambiano spesso di situazione e quelli rappresentati dalle così dette *fontane di fuoco*. Tali fontane sono delle sorgenti di lava ardente che zampilla all'esterno per mezzo di apparecchi singolari in forma di piccoli coni semplici o multipli, molto allungati, con un orifizio in cima circondato da colaticci della stessa lava che giungendo via via all'esterno si riversa e si raffredda tutta all'intorno ed inalza sempre più il suo punto di scaturigine.

La storia assicura che talvolta negli straordinarj parossismi eruttivi del Kilauea, la lava fluida riempie tutto lo intiero bacino ed aumenta in modo così notevole di volume da raggiungere l'orlo superiore del medesimo. Allora per effetto della enorme pressione il fondo o le pareti si rompono, si determinano delle fessure che si estendono a qualche punto più basso del monte e la grande caldaia presto si vuota, dando origine a fiumi estesi di fuoco che scendono impetuosissimi fino a notevole distanza: l'esempio più recente di ciò avvenne nel 1839,

epoca in cui la lava raggiunse in breve tempo il mare alla distanza di 48 chilometri.

Per qualunque altra notizia particolareggiata sulla storia dei fenomeni del Kilauea si potrà consultare principalmente la interessante memoria originale già citata di W. Brigham e per qualche studio speciale più recente gli autori che ho avuto occasione di citare nel corso di questa memoria.

A me era necessario di premettere la brevissima descrizione che ho fatto del Kilauea, desunta dalle narrazioni degli autori che hanno avuto la fortuna di visitarlo e dalle più recenti notizie che mi ha comunicato il prelodato Prof. Tacchini, per far comprendere meglio il giacimento e, sotto un punto di vista generale, la cronologia dei campioni di lava raccolti dal professore medesimo dei quali vengo ora dettagliatamente a parlare.

Questi in numero di 28 ho potuto distinguere dietro le indicazioni annesse, nelle 3 seguenti categorie.

1. Lave recentissime raccolte o nella parte centrale del bacino presso un nuovo cono, formatosi nel maggio 1883 o al Nord del cratere ove la lava bolle e ribolle continuamente; ovvero presso delle fontane attive di fuoco.

2. Lave moderne raccolte già consolidate e fredde alla parte periferica del bacino.

3. Lave antiche preistoriche le quali stratificate formano le pareti del circuito che limita tutto all'intorno il bacino. Stabilita questa classificazione ecco la descrizione dei campioni di roccie che ho trovato in ciascuna categoria e che rappresentano tutta la collezione.

## I. Lave recentissime.

Campione N. 1. — Lava vetrosa basica appartenente ad una eruzione del maggio 1883.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia compatta apparentemente nera, di aspetto piceo, vetrosa e semivetrosa; formata cioè da una parte vetrosa che passa gradatamente ad una parte di aspetto prevalentemente litoide.

La parte vetrosa ha frattura decisamente concoide, sembra nera ed

opaca in massa, ma ridotta in sottili scheggi è trasparente ed ha un color verde-bruno-bottiglia. La parte che ha un prevalente aspetto litoide non ha frattura perfettamente concoide, nè lucentezza vitrea, tranne in piccoli punti qua e là nelle superfici di rottura. — Non spiega azione sensibile sull'ago magnetico. — È dura, tenace e pesante. Dur.: 6—6,5; [1] P. sp.: 2, 97. [2]

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Nella roccia ridotta in lamine sottili e sottoposta ad un ingrandimento di 27 diam. lineari, la parte vetrosa in generale non si mostra completamente omogenea, ma invece per un principio di devetrificazione presenta un certo numero di microliti, cristalliti, che come la pasta vitrea matrice sono senza birefrangenza: di più vi sono molte concrezioni sferolitiche di colore castagno scuro che somigliano perfettamente a quelle dichiarate dal professore Mohl di magnetite titanica per il basalto vetroso di Sababurg (Hessen) senza però che vi si veda nessun granulo o cristallo opaco nero distinto, ma piuttosto attraverso alla trasparenza, molto difficile in un colore scuro, comparisce una struttura quasi fibrosa irradiante da centri distinti. I centri sono formati o da cristallini isolati o da gruppi cristallini sia allo stato microlitico, sia allo stato di maggiore sviluppo con forme e caratteri ottici specifici. Vi si notano numerosi cristallini perfettamente incolori romboidali di feldispato labradorite, numerosi cristallini parimente incolori prismatici e molto bacillari che hanno tutto l'abito dell'oligoclasio e somigliano perfettamente ai cristalli riconosciuti pure per oligoclasio nel già nominato basalto vetroso di Sababurg. Vi sono piccoli aggruppamenti cristallini di augite con pleocroismo debole o mancante, ma con manifesti colori di polarizza-

---

[1] Le lave del Kilauea che formano argomento di questa memoria essendo in generale a struttura omogenea microcristallina o criptocristallina o assolutamente afanitica, mi hanno offerto delle condizioni favorevoli per determinarne la durezza; il quale carattere riesce di importanza anche per le roccie nei confronti tra i tipi normali e quelli metamorfici per più o meno profonde alterazioni sofferte.

[2] Le determinazioni del peso specifico sono state fatte con molta cura dal sig. Antonio Di Blasi allievo ingegnere praticante nel mio laboratorio. È stata applicata la bilancia del Jolly tranne in quei casi nei quali era necessità di ricorrere all'uso del picnometro. — Le cifre adottate rappresentano la media di almeno 3 esperienze che in ciascun caso hanno dato resultati molto approssimati tra loro.

zione: infine si vedono piccole incipienti segregazioni di olivina e qualche cristallino di apatite le cui sezioni parallele alla base del prisma sono isotrope tra i Nicol incrociati e le altre parallele all'asse principale mostrano coi caratteri della birefrangenza dei colori di polarizzazione assai vivi: di più sono attaccabili facilmente dall'acido nitrico e se si applica al microscopio col metodo di Streng la reazione del molibdato ammonico, si hanno segni non dubbi dell'acido fosforico.

La parte prevalentemente litoidea della roccia si rende difficilmente trasparente anche nelle lamine sottili e resulta da una massa fondamentale vitrea di color verde bruno bottiglia molto scuro; come se quelle concentrazioni sferolitiche sparse qua e là come ho detto nella roccia vitrea avessero invaso tutta la pasta del vetro primitivo facendogli perdere il color chiaro e molta trasparenza. In questa massa fondamentale scura si vedono più grandi, più spiccati, più frequenti e porfiricamente disseminati quei medesimi cristalli isolati o gruppi di cristalli che dimostrano più evidenti le segregazioni dei minerali sopra indicati. I cristallini diafani incolori molto bacillari riferiti all'oligoclasio (senza però poterlo provare chimicamente per le loro dimensioni microscopiche) si presentano spesso incrociati in mezzo a numerosi gruppi cristallini di labradorite e di augite.

La magnetite in forme distinte o di polvere o di granuli o di minuti cristalli, non si osserva nemmeno in questa parte litoide; solo nell'esame sorge facile il giudizio della esistenza di una pasta fondamentale vitrea molto ricca di ferro, per il colore scurissimo che presenta e sul punto di segregare un minerale ferrugginoso opaco, come dimostra la difficoltà con cui si può ottenere anche un debole grado di trasparenza nelle preparazioni in lamine sottili.

*Caratteri chimici.* — La parte vetrosa della roccia rassomiglia alla ossidiana, ossia al comune vetro vulcanico; ma non lo è di fatto perchè la roccia in esame è *basica* per la sua composizione, come ora vedremo, mentre l'ossidiana come è noto rappresenta lo stato vetroso delle roccie silicate *acide*, come le trachiti etc. Tanto la parte vetrosa quanto la parte litoide della roccia sono pochissimo o niente attaccate dagli acidi sì a freddo che a caldo: perciò la prima potrebbe chiamarsi *Ialomelano* che, secondo Rosenbusch, tra i vetri basici o basaltici differisce dalla tachilite per il suo carattere di insolubilità negli acidi; mentre la ta-

chilite facilmente è attaccata da questi [1]. A me sembra per dire il vero che tale carattere distintivo sia poco sicuro, perchè l'attaccabilità o non attaccabilità dei silicati per mezzo degli acidi dipende dal modo come si procede. Per es., il vetro basico di cui è parola, mentre come ho già detto è quasi inattaccabile dagli acidi nel modo ordinario, l'ho potuto attaccare facilmente mettendolo in polvere finissima a contatto di un miscuglio a parti presso a poco eguali di acido cloridrico e solforico concentrati, in un tubo di vetro a pareti grosse e chiuso alla lampada. Esposto così alla temperatura di 240° e agitando di tanto in tanto, ho osservato che in 7 ore se ne è sciolta una proporzione del 32, 7 per 100 sul peso primitivo della polvere e se si tiene conto della silice che via via precipita insolubile nel tubo, si può dire che la roccia è rimasta con tale metodo e nel tempo indicato, quasi completamente. attaccata e disgregata.

Polverizzando dei frammenti di roccia parte vetrosi e parte litoidi si ha una polvere di colore misto tra il bigio e il verdognolo chiaro, che scaldata subisce una leggerissima perdita per una minima proporzione di acqua e quando sente la temperatura del calore rosso incipiente comincia a fondersi in un vetro. — All'analisi chimica ha dato i seguenti resultati che ne rappresentano la composizione centesimale. [2]

---

[1] Il Prof K. de Kroustchof nel suo recente lavoro sui vetri basaltici di Rossberg presso Darmstadt, descrive un vetro basaltico che molto somiglia per le proprietà fisiche e chimiche al nostro ed egli pure lo classifica il suo come Ialomelano, separandolo dalle tachiliti tra le quali era stato precedentemente compreso da Petersen associandolo anzi con le vere Idrotachiliti che sono una specialità di quel giacimento (V. per il lavoro di Kroustchof — Bull. Soc. Min. Franc., fasc. 2, fevrier 1885 — per il lavoro di Petersen — Neues Iahrbuch f. Min. u. Geol., 1869, p. 32).

[2] Devo dichiarare che nel lungo lavoro di analisi chimiche delle roccie che formano argomento di questa memoria, mi ha prestato assidua cooperazione il prof. Sebastiano Consiglio assistente nel mio laboratorio.

La disgregazione è stata fatta col carbonato sodico potassico. Per la determinazione degli alcali le roccie si sono fuse con la calce: per la valutazione del sesquiossido e protossido di ferro si sono fuse col borace in atmosfera inerte e quindi si è fatto uso della soluzione titolata di permanganato di potassico.

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ | 49, 20 |
| $P^2O^5$ | 0, 42 |
| $TiO^2$ | 1, 72 |
| $Al^2O^3$ | 14, 90 |
| $Fe^2O^3$ | 4, 51 |
| FeO | 12, 75 |
| MnO | 0, 28 |
| CaO | 9, 20 |
| MgO | 3, 90 |
| $Na^2O$ | 1, 96 |
| $K^2O$ | 0, 95 |
| $H^2O$ | 0, 10 |
| | 99, 89 |

La quantità di ferro che è contenuta nella composizione di questa lava coi suoi ossidi FeO ed $Fe^2O^3$ dà assai nell'occhio, perchè è superiore alla quantità ordinaria appartenente alle rocce vulcaniche. Da prima ho ritenuto questa quantità come erronea, ma nel ripetere le analisi ho ottenuto sempre delle cifre poco discordanti tra loro, sia per il sesquiossido, sia per il protossido ed ho adottato la media di queste cifre la quale ho visto poi che trova riscontro nelle analisi, quantunque incomplete, di lave recenti vetrose del Kilauea fatte da Iachson, da Peabody e da altri autori pubblicate nella memoria di Brigham [1]. Ed in quelle di Hague e di Cohen più accurate che credo utile di riportare qui sotto [2].

[1] Brigham, mem. cit. pag. 460.

| [2] Kilauea | $SiO^2$ | $TiO^2$ | $Al^2O^3$ | $Fe^2O^3$ | FeO | MnO | MgO | CaO | $Na^2O$ | $K^2O$ | $H^2O$ | Somme | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Lava scoriacea vetrosa bigio-scura (recente) . . . . | 50,69 | 0,70 | 16,19 | 5,51 | 11,02 | trac. | 4,28 | 10,49 | 0,94 | 1,36 | — | 101,18 | A. Hague, Iahrb. Mineral. 1865 p. 308. |
| 2. Colaticcio di lava basaltica (recente) . | 51,42 | — | 15,17 | 2,71 | 13,94 | id. | 4,72 | 10,20 | 1,79 | 0,96 | — | 100,91 | |
| 3. Basaltossidiana vetroso (Lava del 1843). P. sp. 2,69. . | 51,41 | 2,61 | 12,92 | 2,87 | 9,29 | 0,16 | 5,45 | 11,46 | 2,92 | 0,70 | 0,32 | 100,11 | Cohen, Iahrb. Mineral 1880 II p. 41. |

In compenso trovasi minore la quantità di allumina e specialmente di calce, magnesia e di ossidi alcalini.

Il fatto chimico dell'eccesso di ossido ferroso-ferrico in relazione agli altri ossidi metallici, dà una ragione della meno difficile fusibilità e permanente fase vitrea del magma basico che dà origine a questa lava [1]. Mentre da altra parte il fatto di non osservare nessuna delle forme ordinarie con le quali suole presentarsi la magnetite nelle roccie vulcaniche, è in relazione al carattere chimico della crescente quantità del sesquiossido di ferro in ragione della minore o maggiore spugnosità che presenta spesso questa lava: il che trova spiegazione nella sopraossidazione che deve subire il magma vitreo della lava, che per le fasi di permanente attività del vulcano, bolle e ribolle nell'interno della grande caldaja a contatto dell'aria esterna e sotto l'influenza di correnti gassose nelle quali, in tale grado di attività vulcanica, trovasi sempre presente l'ossigeno. Questa deduzione ha trovato una conferma nello studio della medesima lava in due varietà che si mostrano più tormentate dall'azione delle correnti gassose. Queste due varietà sono rappresentate dai due campioni che portano i n.ri 2 e 3 della collezione.

Campione N. 2. — Rappresenta della lava recentissima ma anteriore a quella ora studiata del maggio 1883. È come questa in parte vetrosa, in parte litoide ed ha i medesimi caratteri fisici e petrografici esenziali: Durez. 6—6,5, P. sp. 2,92; non ha azione sensibile sull'ago magnetico; ma è tutta bollosa per grandi e piccoli vacui che la rendono quasi scoriacea ed ha una superficie formata come da corde arrotolate. Non ho fatto di questa lava un'analisi chimica completa, ma dai saggi eseguiti e dalle precedenti osservazioni debbo ritenere che la sua composizione non differisce sostanzialmente dalla precedente; meno che per il carattere di una proporzione maggiore (5,9 per %) di sesquiossido di ferro. Sotto questo punto di vista è anche più dimostrativo il seguente:

Campione N. 3. — È lava recentissima presa da una delle così dette *fontane di fuoco* che sono in attività nel recinto del grande cratere, ma

---

[1] Mi resulta da un' esperienza di laboratorio che mescolando con ossido di ferro la polvere del tipo di lava basaltica N. 24 scelto tra le lave preistoriche del Kilauea più refrattarie al calore, si ottiene facilmente un vetro che somiglia a quello della lava recente.

al di fuori del lago centrale di lava. È in forma di gocciole o di colaticci che si consolidano tutti all'intorno degli orifizi da cui scaturiscono i getti di materia fusa. Si presenta, alla parte esterna delle gocciole o colaticci, a superficie liscia di color nero con screziature bianche le quali corrispondono a delle solcature ove con evidenza apparisce l'azione di vapori acidi che ha spiegato una corrosione ed ha messo in libertà della silice bianca. La sua massa interna è per la massima parte vitrea e tutta porosa e bollosa ed è come una tumida spuma consolidata che in qualunque punto si rompa mostra la superficie di frattura vagamente iridescente, tanto da richiamare alla memoria le belle limoniti iridescenti dell'isola d'Elba. Anche questa lava ha i medesimi caratteri fisici delle precedenti: Dur. 6-6,5; P. sp. 2,90: non ha azione sensibile sull'ago magnetico, osservata in lamine sottili è un vetro di color verde-bottiglia-bruno, trasparente con le solite segregazioni cristalline e concrezioni sferolitiche. Nella composizione chimica il carattere differenziale che emerge è la maggior proporzione dell'ossido ferrico e così pure un aumento sensibile nell'acqua.

La media dell'ossido ferrico giunge fino a 6,8, quella dell'acqua a 1,7 per %

Dietro di ciò i tre campioni di lava studiati si possono specificare nel modo seguente. — N. 1. *Lava di tipo basico compatta vetrosa che passa gradatamente a semivetrosa o litoide, a struttura microcristallina porfirica con massa fondamentale di jalomelano* — Secondo Rosenbusch [1] si può chiamare *Vitrofiro basaltico.* Secondo Cohen [2] *Basaltossidiana.* — N. 2. *Idem, idem come sopra, ma molto cellulare per inclusioni gassose.* — N. 3. *Varietà del* N. 2. *con ossido ferrico in parte limonitizzato.*

A questi precedenti tre campioni si connettono per tutti i caratteri i campioni che faccio seguire coi numeri 4 e 5 presi intorno al nuovo piccolo cratere osservato dal prof. Tacchini e formatosi nel maggio 1883, quando venne fuori da questo un copioso volume della lava che forma il campione N. 1. della quale anzi si può dire che rappresentano la parte scoriacea.

---

[1] Rosenbusch, *Mikr. Physiogr. der mass. Gest.*, Stuttgart 1877, pag. 444 — (Glasigen Basalte).

[2] Cohen, Jahrb. Mineral. 1876, pag. 744.

Campione N. 4. — Scoria minutamente bucherellata da vacui che la rendono voluminosa, leggiera e quasi pomicea. — Nello strato superiore corrispondente allo esterno è vetrosa e iridescente quando si rompe, come il campione N. 3. — È a superficie cordiforme, vitrea, di color bruno con screziature bianche analogamente solcate per l'attacco di vapori acidi. Al di sotto dello strato superficiale si mantiene porosa in tutta la massa che è di color nero tendente al rossiccio, senza lucentezza vitrea. — Dur. 6—6,5; P. sp. 2,62; non ha azione sensibile sull'ago magnetico. È petrograficamente eguale ai campioni precedenti 1, 2, 3 sicchè anche di questo come del campione seguente ho creduto superfluo di fare l'analisi chimica. — In conclusione ritengo che il campione N. 4 è una varietà *meno vetrosa e meno limonitizzata* del campione N. 3.

Campione N. 5. — Altra scoria molto porosa e leggiera di forma irregolare bitorsoluta, con l'aspetto stalattitico, ovvero regolare come di cordicelle di 1 a 2 cent. di diametro che irradiano come da un centro. La superficie ha una certa lucidità e apparenza che rammentano quelle del biscotto. Internamente ed esternamente presenta nei vari esemplari del campione o un colore rosso ematitico, o un giallo rossiccio, o un colore rosso nerastro di fegato. E ciò per la ematizzazione o limonitizzazione di parte del ferro.

Nessuna azione sull'ago magnetico. Dur. 6—6,5; P. sp. 2,57.

Caratteri petrografici identici ai campioni precedenti. Si può ritenere il N. 5. come varietà del N. 4 *distinta per la notevole ematizzazione di più o meno grande quantità di ferro.*

*Campione* N. 6. — È una singolare forma vetrosa della stessa lava N. 1 e rappresenta il vetro basico (jalomelano) in forma di fili capillari chiamati dagli inglesi e conosciuti col nome di *Pele's hair* o capelli della Dea Pelè che secondo gl'indigeni risiede nelle profondità del vulcano.

Questa forma filamentosa di vetro dimostra nel modo il più evidente lo stato viscoso del magna vitreo delle attuali lave del Kilauea, le quali nelle projezioni determinate dallo sprigionamento dei vapori compressi attraverso la massa fusa del lago di fuoco, non danno (come ordinariamente avviene nei vulcani) sabbia, lapilli o altri prodotti frammentari; ma invece gli spruzzi di materia fusa mentre si allontanano rapidamente dalla massa che li produce, vi rimangono in relazione traendone

e anche risolvendosi in filamenti sottilissimi che si prolungano per la celerità delle projezioni per lungo tratto. — Sono fatti dello stesso vetro che ho descritto di color verde-bruno-bottiglia, trasparentissimi, senza mostrare segregazioni cristalline di nessun genere. — Sono per lo più perfettamente cilindrici, pieni o perforati longitudinalmente da un sottile foro; spesso però presentano degl'ingrossamenti o lungo la loro estensione longitudinale, ovvero alle due estremità dove finiscono: in questi ingrossamenti risiede una materia gassosa formante una o più bolle e che determinò il distaccarsi delle goccie vitree delle quali gli ingrossamenti ci rappresentano i residui dopo di aver filato. Tra i più grossi filamenti ve ne hanno di 6 a 7 cinquantesimi di mill., ma tra i più fini ne ho misurato alcuni che raggiungono appena la grossezza di $^1/_{500}$ di mill., vale a dire ne occorrono in quest'ultimo caso 25 per fare la grossezza di un capello ordinario. Non fa quindi meraviglia se gli indigeni li hanno paragonati a delicati capelli soprannaturali; come pure non sorprende se per la loro leggerezza i venti li trasportano anche a grandi distanze. Per lo più vengono raccolti nelle fessure delle roccie dentro al grande bacino ed ivi nell'accumularsi si intrecciano tra di loro costituendo un feltro filamentoso molto simile alla così detta *lana di scorie.* Oltre alla forma filamentosa rettilinea e regolare ve ne sono in mezzo molte varietà in forma di spirale, di staffa, di racchetta e tante altre in mille guise contorti ecc. — Il p. sp. determinato col picnometro alla temp. di 15° C., ha dato come media di 3 esp. 2, 80: non hanno azione sensibile sull'ago calamitato, sono difficilmente, come il vetro da cui provengono, attaccabili dagli acidi e in quanto alla composizione chimica l'analisi già fatta sui *Pele's hair* del 1864 da C. T. Iackson e quella di I. Peabody sopra altri del 1840 (Unit. Stat. exploring expedition [1]) dimostrano che essa tranne poche varianti (che forse dipendono dai metodi dei varj analisti) non è dissimile da quella già studiata nella lava vetrosa N. 1 e sempre col carattere spiccato di sovrabbondanza di ferro e scarsa quantità di altri ossidi metallici specialmente alcalini.

La singolare forma di vetro che costituisce il campione N. 6 si può dunque classificare come *Lava vetrosa basica (jalomelano) in sottili filamenti capilliformi.*

---

[1] Brigham, Mem. cit., pag. 460.

## II. Lave moderne.

L'interno del grande bacino del Kilauea si mostrava nel 1883, al di fuori del lago di lava o attuale cratere che occupa la parte centrale, riempito da un ammasso di lave più o meno scoriacee che costituivano una superficie irregolare e confusa attraversata da profonde spaccature, da cui (secondo le varie situazioni) o uscivano rivoli di lava ardente o zampillavano fontane di fuoco, ovvero emanavano tali copiosi e continui effluvj gassosi acidi e solfurei da caratterizzare nello stesso bacino, condizioni di attività vulcanica differente ma per lo più di 3° grado o *solfatariana*: ragione per cui vi è tutta la regione Sud-Est del bacino stesso che porta il nome di solfatara o di *sulphur* degli inglesi.

Ho già esposto lo studio fatto della lava di un recente cratere del maggio 1883 e delle altre che contemporaneamente venivano al giorno in forma di rivoli o di fontane di fuoco. Ora il mio compito è di descrivere i campioni di roccie che nella collezione ho trovato di epoca moderna, che sono state raccolte fredde e indurite verso la parte periferica del bacino. I campioni presi in tale giacimento portano i seguenti caratteri:

Campione N. 7.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Lava di color bigio scuro molto simile alle doleriti dell'Etna, assai porosa per numerosi vacuoli interni: ha l'apparenza di un impasto omogeneo senza tessitura cristallina: frattura irregolare. — Debole azione sull'ago magnetico. — Durez. 6—6,5; P. sp. 2,72.

*Caratteri microscopici e petrografici* — Con un ingrandimento non minore di 240 diam. (obiett. 7, ocul. 1 Hartnack) questa lava presenta una massa fondamentale subvitrea, quasi opaca e perciò vedesi con difficoltà la sua costituzione minutamente granulosa per incipienti segregazioni magnetiche: in mezzo a questa sono porfiricamente disseminati aggruppamenti cristallini di augite, plagioclasio e olivina a cui si aggiungono i soliti cristalli trasparenti incolori e molto bacillari di feldispato, che credo probabile essere oligoclasio piuttosto che labradorite come nel caso del campione N. 1 della cui parte semivetrosa o litoide questo N. 7 ripete il tipo: con la differenza della struttura molto

porosa e di una molto maggiore frequenza di segregazione cristallina o di una minutissima, però discernibile granulosità di magnetite. L'augite e il feldispato sono predominanti alla olivina che invece si mostra in concentrazioni che presentano dimensioni relativamente maggiori. Non vi ho potuto scorgere alcun cristallino distinto di apatite.

*Caratteri chimici.* — Con la porfirizzazione da una polvere bigia che riscaldata perde una quantità appena sensibile di acqua e al calore rosso si fonde.

L'analisi chimica ha dato la seguente composizione:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ | 49, 80 |
| $P^2O^5$ | 0, 22 |
| $TiO^2$ | 0, 95 |
| $Al^2O^3$ | 13, 76 |
| $Fe^2O^3$ | 3, 09 |
| FeO | 11, 97 |
| MnO | 0, 10 |
| CaO | 10, 25 |
| MgO | 5, 02 |
| $Na^2O$ | 3, 00 |
| $K^2O$ | 1, 15 |
| $H^2O$ | 0, 00 traccie |
| | 99, 31 |

Tale composizione dimostra che come somiglia petrograficamente alla parte più devetrificata della lava recente del 1883, così ne è poco dissimile per la sua natura chimica. — Tutto l'assieme dei caratteri autorizza a ritenere che il campione N. 7 rappresenti una *lava doleritica minutamente cellulare a base fondamentale subvitrea e a struttura microcristallina porfirica.*

Campione N. 8. — È perfettamente simile alla precedente lava N. 7; ne differisce solo apparentemente per avere un color bigio più scuro tendente al nero. Questa apparenza trova la sua ragione nei caratteri petrografici che mentre sono sostanzialmente eguali, mostrano però nella pasta subvitrea una segregazione più evidente e più abbondante di magnetite granulosa, che nella lava 7 era solo rudimentale. Tale

carattere trova riscontro in due fatti fisici che cioè la roccia spiega una azione più sensibile sull'ago magnetico ed ha un peso specifico un poco superiore. — Dur.: 6—6,5; P. sp. 2, 76. Il N. 8 si può dunque ritenere come varietà del N. 7 *più ricca di magnetite.*

Campione N. 9. — È una sabbia grossolana mescolata a lapilli di color bigio più o meno scuro. Piuttosto che originata da projezioni vulcaniche, ritengo per la forma generalmente angolosa dei frammenti che sia un detrito formatosi per azioni meccaniche sulle lave precedenti 7 e 8, ove deve essere stata raccolta. D'altronde l'esame di sottili sezioni dimostra i medesimi caratteri petrografici. Contiene piuttosto frequenti granuli di olivina giallo-verdastra. — P. sp. medio determinato col picnometro 2, 95 a temp. 15° C.

Campioni N.ri 10, 11, 12, 13. — Sono delle scorie più o meno leggiere raccolte qua e là in varj punti del grande bacino. Presentano un colore o biancastro o giallo o rossiccio per essere alterate dall'azione di emanazioni acide che hanno più o meno profondamente attaccato i loro silicati. Gli esemplari del N. 10 presi in vicinanza del margine del lago di fuoco si vede che provengono da impasto vetroso; tutti gli altri da impasto litoide. La loro durezza nei punti interni meno attaccati e dove si conserva il colore bigio scuro primitivo della roccia è al solito di 6 a 6,5; ma nel rimanente è al di sotto di 6 e molto variabile fino ad 1 a seconda del grado di decompozione. Non manifestano azione sull'ago magnetico o un'azione appena appena sensibile. Il loro peso specifico è il seguente N. 10 = 2, 48; N. 11 = 2, 37; N. 12 = 2, 41; N. 13 = 2. Studiandole nei loro caratteri petrografici in quei punti interni ove non è arrivata la decomposizione, si vede che corrispondono alle lave precedentemente esaminate a tipo o prevalentemente vetroso o prevalentemente litoide; in ogni caso la massa fondamentale è vitrea o subvitrea e in questa sono porfiricamente disseminate, ora rare (tipo vetroso) ora più o meno frequenti (tipo litoide) aggregazioni microcristalline dei soliti minerali plagioclasio, augite, olivina, con segregazione più o meno manifesta di magnetite minutamente granulare.

Campioni N. 14 e 15 — Lave in origine compatte o minutamente porose e anche scoriacee le quali presentano un grado di alterazione molto più avanzato delle scorie precedenti; anzi si può dire che esse sono in gran parte (negli esemplari del N. 14) e completamente (negli

esemplari del N. 15) caolinizzate per cui il loro impasto bigio scuro che dovevano avere in origine si è trasformato in una materia bianca tenera che ha una Dur = 1 e che si disgrega tra le mani. Il N. 14 ha un P. sp. di 2,12 ed è stato preso in una fessura del grande bacino. Il N. 15 ha un P. sp. di 2,07 ed è in frammenti minuti raccolti nella regione S.E del grande bacino detta la *zolfara*. I frammenti mostrano infatti in mezzo alla materia bianca delle condensazioni cristalline di zolfo dell'ordinario color giallo. Somigliano perfettamente queste lave caolinizzate a quelle che si osservano alla solfatara di Pozzuoli con le quali si fa il biachetto e a quelle che in generale si raccolgono nell'interno dei crateri vulcanici sui vecchi strati decomposti. Da quello che ho osservato studiando questo processo di caolinizzazione nell'interno del cratere dell'Etna è necessario il concorso delle emanazioni di acido cloridrico e di anidride solforosa; questi prodotti ambedue gassosi penetrano facilmente nelle porosità delle lave e sotto l'influenza dell'umidità e dell'aria, mentre il primo attacca più facilmente il ferro della magnetite e lo trasforma in cloruro ferrico solubilissimo; il primo ed il secondo (che presto nelle dette condizioni si cambia in acido solforico) concomitanti costituiscono un'azione energicamente attiva per la disgregazione delle roccie silicate. Con una simile azione associata, mentre in laboratorio si ottiene l'effetto in poche ore (vedi pag. 8) agendo ad elevata temperatura e sotto forte pressione, la natura giunge allo stesso resultato col tempo e con un'azione incessante e continua degli agenti vulcanici e meteorici. Il ferro, la magnesia, la soda, la potassa, molta parte della calce, parte dell'allumina e della silice, se ne vanno sotto forma di composti solubili che compariscono poi nelle efflorescenze e incrostazioni tanto comuni nei vulcani: e delle lave primitive non resta che il caolino e silicato di allumina, mescolato a solfato di calce e a zolfo proveniente dalla nota reazione.

E tale è la interpetrazione che si deve dare circa le lave caolinizzate del Kilauea, le quali nella composizione della materia bianca mostrano silicato di allumina in grande prevalenza, mescolato a solfato di calce a piccoli residui di magnesia e di ferro (e a sublimazioni di zolfo nel solo campione N. 15). *(Continua)*

---

## NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

JUSTUS ROTH. — *Allgemeine und chemische Geologie.* — Berlin, 1879-87. Due volumi in-8°.

Scopo di questa importantissima pubblicazione è quello di dare un'idea esatta dello stato odierno delle nostre conoscenze in geologia mineralogica e petrografica, offrendo allo stesso tempo un repertorio ragionato di tutte le pubblicazioni fatte su questo vasto campo di scienza. A causa però del lungo tempo (dal 1879 al 1887) ch'è durata la pubblicazione, molti dei lavori comparsi in quest'ultimo decennio di febbrile attività scientifica, non sono stati presi in considerazione: e quindi è da sperare che l'autore voglia completare l'opera, colmando questa lacuna con un fascicolo d'appendice. Intanto l'autore fa sperare di prossima pubblicazione un volume di critica storica della geologia teorica. Come appare chiaramente quest' opera colossale potrebbe formare il fondamento, il punto di partenza di una rivista periodica di una grandissima importanza.

Ci occuperemo qui del 2° volume, che tratta specialmente della *Geologia petrografica.* — Sono 700 pagine di materia condensatissima, della quale una descrizione sommaria non può dare che un' idea assai sbiadita. Per ogni singola roccia sono riportate tutte le provenienze conosciute e citate le opere che la illustrano e alle quali si possano attingere maggiori dettagli. E senza ostentazione il nome dell'infaticabile J. Roth spesseggia e frequentemente viene citato per lavori su roccie italiane.

Nelle generalità sulle roccie si occupa l'autore molto della struttura e dà una breve, ma splendida esposizione delle teorie emesse da Credner, Lossen, Baltzer, Studer, ecc. per spiegare il modo di formazione delle roccie scistose. Importante è anche l'argomento delle masse fondamentali amorfe (vetri, felsite, microfelsite, ecc.).

L'autore divide le roccie in due grandi categorie: plutoniche e se-

dimentarie. Nelle plutoniche, oltre alle roccie vulcaniche antiche e recenti, vengono messi gli scisti cristallini, considerati dall'autore come la prima consolidazione della crosta terrestre.

*Roccie eruttive antiche.* — Pei graniti l'autore segue la classificazione adottata da Rosenbusch (pegmatite, granitite, granito pr. detto, granito anfibolico); più vi associa il granito porfirico. Le roccie granitiche italiane sono ampliamente rappresentate.

Fra i porfidi felsitici (porfidi quarziferi) vengono annoverati quelli di Campiglia marittima, dell'Iglesiente, dell'Elba; fra le retinite quella di Lugano.

Per le sieniti ammette la sottodivisione *minetta,* per le varietà compatte (a preferenza micacee). Alle sieniti associa le roccie eleolitiche (sienite eleolitica) che consiglia giustamente di chiamare semplicemente nefeliniche.

Divide le dioriti in micacee e anfiboliche, notando come, specialmente queste ultime, spesso si confondano cogli scisti anfibolici. L'autore accenna come la presenza del granato sia un indizio sicuro per la scistosità della roccia.

Nella diabase è importante la parte relativa alla variolite. Anche interessanti sono le descrizioni delle diabasi oliviniche che per scarsezza di feldspato passano a picriti e per alterazione a serpentini.

Ampliamente trattati sono le porfiriti, e i melafiri.

La denominazione di *gabbro* è poi riserbata dall'autore esclusivamente alle roccie diallaggiche massiccie, per le corrispondenti scistose invece propone e adotta l'antico nome dato da von Buch cioè di *zobtenite.*

Un capitolo speciale è dedicato alle ofiti.

Per le roccie plagioclasiche a nefelina (teschenite) l'autore rimane ancora in dubbio se debbano trattarsi fra le roccie antiche o le recenti (tefriti), a causa dell'incertezza dell'epoca geologica a cui esse vengono riferite.

In ultimo vengano le peridotiti e come appendice i serpentini, considerati quali prodotti di alterazione di altre roccie.

Chiude questa prima parte un capitolo riguardante i tufi vulcanici antichi (dei porfidi, della diabase, del melafiro).

*Roccie vulcaniche moderne.* — Viene adottata per queste roccie una classificazione analoga alle roccie antiche, però vi ha un gruppo di

roccie (leucitiche e nefeliniche) molto più sviluppato, trattato a parte completamente.

A proposito delle lipariti e delle trachiti si parla molto sulla struttura di queste roccie: nelle provenienze, l'Italia vi è largamente rappresentata dagli Euganei al Monte Amiata, alla Tolfa, alle isole Ponza, Lipari e Pantelleria, nonchè diverse località della Sardegna.

A questo primo gruppo di roccie trachitiche sono annesse le fonoliti, per le quali tranne poche località di Sardegna, l'Italia non vi figura. La Germania invece vi è largamente rappresentata.

Un secondo gruppo è quello costituito da roccie essenzialmente leucitiche e nefeliniche (leucititi, nefeliniti), o associate ad olivina (basalti leucitici e nefelinici), o a plagioclase (tefriti), o a plagioclase ed olivina (basaniti). È interessante notare che mentre le roccie leucitiche sono così sparse in Italia (lago di Bolsena, Monti Albani, Roccamonfina, Vulture, Campi flegrei, Somma, Vesuvio, Sardegna, ecc.); le nefeliniche, tanto abbondanti in Germania, vi mancano assolutamente.

Fra le roccie plagioclasiche acide bisogna notare le daciti, e le andesiti micacee e anfiboliche, tanto celebri nella Transilvania; sono rappresentati negli Euganei. Però l'Italia è assai più splendida nelle andesiti augitiche, così all'Etna, alla Pantelleria, alle Lipari, ecc. Ma più ancora nei basalti. I Monti Berici, Radicofani, Roccamonfina, le isole Ponza, le Lipari, le roccie preetnee (Motta S. Anastasia), e le più antiche etnee, la Pantelleria, l'isola Ferdinandea, ecc.

Un capitolo speciale è dedicato ai vetri basaltici e alla limburgite. Infine è fatto un amplio cenno delle augititi (pirosseniti di Doelter).

La parte delle roccie vulcaniche recenti termina colla descrizione dei tufi corrispondenti. Questa parte importantissima è stata però sinora poco studiata, o studiata poco profondamente. Vengono descritti partitamente i tufi trachitici, fonolitici, leucitici, nefelinici e basaltici.

*Scisti cristallini.* — Per la struttura dei gneiss è adottata la classificazione del Naumann; una lunga e dettagliata descrizione è data per questa roccia. L'Italia vi compare citata spessissimo colle Alpi, colla Calabria, la Sicilia, ecc. Importantissimi sono i capitoli relativi ai micascisti e alla fillade, e con quest'ultima sono collegati i famosi scisti (principalmente sericei) del Taunus. Importanti sono anche i capitoli dove vengono descritti gli altri scisti: scisti anfibolici, calcarei, magne-

siferi, diallagici (zobtenite), ecc.; e le altre associazioni minerali tanto interessanti e tanto frequenti nella serie degli scisti cristallini.

Un'altra serie di roccie viene considerata dall'autore come derivata da altri scisti per alterazione; comprende i talcoscisti, i cloroscisti e i serpentini. È superfluo aggiungere che per tutti gli scisti l'Italia dà un grandissimo contingente di località.

Termina questa parte un quadro comparativo di tutte le roccie plutoniche, classificate mineralogicamente.

*Roccie sedimentarie.* — È questo il gruppo di roccie meno studiato, e che non di meno meriterebbe l'attenzione dei petrografi. Solo da qualche tempo sono stati scoperti in queste roccie dei minerali non comuni (dai lavori di Dieulafait) e anche rari, come rutilo, anatasio, zircone, tormalina, ecc. (dai lavori di Thürach). L'autore comincia dal descrivere i veri depositi minerali. In un primo gruppo abbraccia: salgemma, anidride, gesso, baritina. In un secondo: pietra focaia, diaspro, scisto siliceo. In un terzo: calcare, dolomia, marne, argille. In un quarto: sabbia, arenaria, arcose, quarzite, grauvacca.

Un quinto gruppo comprende il ghiaccio e i depositi d'acqua dolce. Il sesto gruppo si occupa di roccie fossilifere, o esclusivamente fitogene (torba, lignite, antracite, carbon fossile e bitumi) per le quali è data la composizione chimica anche delle ceneri; o esclusivamente zoogene (come le sabbie a diatomee, ecc.).

Chiude la parte delle roccie sedimentarie un importantissimo capitolo sui conglomerati.

Per la descrizione delle roccie sedimentarie generalmente è adottata la classificazione geologica più che quella geografica, tenuta per le roccie plutoniche.

Le considerazioni argutissime, le numerosissime e fedeli citazioni e l'imparzialità dei giudizii in tutto il lavoro, rendono quest'opera utilissima a tutti gli studiosi; indispensabile poi a chi si cimenta in lavori petrografici e a chi vuole dare un indirizzo serio alle collezioni litologiche.

(L. B.)

---

# PUBBLICAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

PER CURA DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

## PARTI PUBBLICATE (al 1° maggio 1888)

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/100,000:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Foglio N. | 244 | (Isole Eolie) prezzo L. 3 00 | Foglio N. | 262 | (Monte Etna) . . L. 5 00 |
| » | 248 | (Trapani) . . . » 3 00 | » | 265 | (Mazzara del Vallo) » 3 00 |
| » | 249 | (Palermo) . . . » 4 00 | » | 266 | (Sciacca) . . . » 4 00 |
| » | 250 | (Bagheria) . . . » 3 00 | » | 267 | (Canicattì) . . . » 5 00 |
| » | 251 | (Cefalù) . . . . » 3 00 | » | 268 | (Caltanissetta) . » 5 00 |
| » | 252 | (Naso) . . . . » 4 00 | » | 269 | (Paternò) . . . » 5 00 |
| » | 253 | (Castroreale) . . » 4 00 | » | 270 | (Catania) . . . » 3 00 |
| » | 254 | (Messina) . . . » 4 00 | » | 271 | (Girgenti) . . . » 3 00 |
| » | 256 | (Isole Egadi) . . » 3 00 | » | 272 | (Terranova) . . » 4 00 |
| » | 257 | (Castelvetrano) . » 4 00 | » | 273 | (Caltagirone) . . » 5 00 |
| » | 258 | (Corleone) . . . » 5 00 | » | 274 | (Siracusa) . . . » 4 00 |
| » | 259 | (Termini Imerese). » 5 00 | » | 275 | (Scoglitti) . . . » 3 00 |
| » | 260 | (Nicosia) . . . » 5 00 | » | 276 | (Modica) . . . » 3 00 |
| » | 261 | (Bronte) . . . . » 5 00 | » | 277 | (Noto) . . . . » 3 00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tavola di sez. | N. I | (annessa ai fogli 249 e 258) | L. | 4 00 |
| » » | N. II | (annessa ai fogli 252, 260 e 261) | » | 4 00 |
| » » | N. III | (annessa ai fogli 253, 254 e 262) | » | 4 00 |
| » » | N. IV | (annessa ai fogli 257 e 266) | » | 4 00 |
| » » | N. V | (annessa ai fogli 273 e 274) | » | 4 00 |

**N.B.** — *L'intiera Carta della Sicilia, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina, è in vendita al prezzo di lire 100.*

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/500,000 (serve anche di foglio di unione della precedente) con sezioni. . . . . prezzo L. 5 00

**Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia,** con una Carta geologica, tavole in zincotipia ed incisioni, dell'Ing. L. Baldacci prezzo L. 10 00

**Carta geologica dell' Isola d' Elba,** nella scala di 1/25,000 con sezioni annesse (in due fogli) . . . . . prezzo L. 15 00

**Descrizione geologica dell' Isola d' Elba** con Carta annessa nella scala di 1/50,000, dell'Ing. B. Lotti . . . . . prezzo L. 10 00

**Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba,** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell'Ing. A. Fabri . . . prezzo L. 20 00

## IN CORSO DI STAMPA

**Carta geologica dell' Italia Centrale** nella scala di 1/100,000: Foglio N. 142 (Civitavecchia); F. N. 143 (Bracciano); F. N. 144 (Palombara Sabina); F. N. 149 (Cerveteri); F. N. 150 (Roma); F. N. 158 (Cori).

**Carta geologica dell'Italia,** in due fogli, nella scala di 1/1,000,000 (edizione riveduta e migliorata della Carta pubblicata nel 1881).

**Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna),** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell' ing. G. Zoppi.

---

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio Geologico, ovvero alla Libreria E. Loescher, in Roma.

NATURAL HISTORY

# Pubblicazioni in vendita presso l'Ufficio Geologico

**Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia**; Vol. I a XVII, dal 1870 al 1886
— Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di un fascicolo separato . . . . . » 2 —

**N.B.** - *Il prezzo di abbonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero.*

**Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia**; Vol. I, II e III (Parte 1ª).
Vol. I. Firenze, 1872 . . . . . » 35 —
Vol. II. Firenze, 1873-74 . . . . . » 30 —
Vol. III. Parte 1ª; Firenze, 1876 . . . . . » 10 —

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** Firenze, 1871. . . . . » 1 50

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica in grande scala.** Roma, 1875 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Esposizione in ordine cronologico delle principali disposizioni successivamente emanate relativamente alla Carta geologica d'Italia.** Roma, 1879 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Sopra un progetto di legge per il compimento della Carta geologica d'Italia.** Roma, 1880. . . . . » 1 50

F. Giordano. — **Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei vari paesi.** Roma, 1881 . . . . . » 1 50

G. Capellini. — **Relazione a S. E. il Ministro di Agr. Ind. e Comm. sul Congresso geologico internazionale del 1881.** Roma, 1881 . . . . » 1 —

I. Cocchi. — **Carta geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba**; scala di 1/50,000. Firenze, 1871 . . . . . » 2 50

C. W. C. Fuchs. — **Carta geologica dell'Isola d'Ischia**; scala di 1/25,000. Firenze, 1873. . . . . » 2 —

C. Doelter. — **Carta geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone**; scala di 1/20,000. Roma, 1876 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Abbozzo di Carta geologica della Basilicata**; scala di 1/400,000. Roma, 1879 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Carta geologica della provincia di Lecce**; scala di 1/400,000. Roma, 1880 . . . . . » 2 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di parte del Volterrano**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . » 3 —

G. Capellini. — **Carta geologica della provincia di Bologna**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . . . . . » 4 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore**; 2ª edizione; scala di 1/50,000. Roma, 1881 . . » 3 —

T. Taramelli. — **Carta geologica del Friuli**, con testo descrittivo; scala di 1/200,000. Udine, 1881 . . . . . » 7 —

**Bibliographie géologique et paleontologique de l'Italie.** Bologne, 1881 . . » 10 —

**Bibliografia geologica e paleontologica della provincia di Roma.** Roma, 1886 » 2 —

**Bibliografia geologica italiana per l'anno 1886.** Roma, 1887 . . . . . » 1 50

# Annunzi di pubblicazioni

G. G. Gemmellaro. — **La fauna dei calcari con** *Fusulina* **della valle del fiume Sosio nella provincia di Palermo.** Fascicolo 1°. — Palermo, 1887; pag. 96 in-4° con 10 tavole.

G. Spezia. — **Sulla origine del gesso micaceo e anfibolico di Val Cherasca nell'Ossola** (Atti della R. Accademia delle Scienze, vol. XXIII, Disp. 1ª). — Torino, 1887; pag. 12 in-8°.

M. Lanzi. — **Le diatomee fossili del terreno quaternario di Roma.** — Roma, 1887; pag. 8 in-4°.

T. Taramelli. — **Dei terreni terziari presso il Capo la Mortola in Liguria** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, S. II, vol. XX, fasc. 19). — Milano, 1888; pag. 14 in-8°.

D. Pantanelli. — **Descrizione di conchiglie mioceniche nuove o poco note** (Bollettino della Società malacologica italiana vol. XIII). — Pisa, 1888; pag. 6 in-8°.

F. Sacco. — **Studio geologico dei dintorni di Guarene d' Alba** (Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, vol. XXIII, disp. 3ª). — Torino, 1888; pag. 18 in-8° con una tavola.

M. Lanzi. — **Le diatomee fossili del Monte delle Piche e della via Ostiense.** — Roma, 1888; pag. 10 in-4°.

C. F. Parona. — **Contributo allo studio dei megalodonti** (Atti Soc. Italiana di Sc. Nat., vol. XXX, fasc. 4°). — Milano, 1888; pag. 8 in-8° con tre tavole.

L. Bozzi. — **Sopra una specie pliocenica di pino trovata a Castelsardo in Sardegna** (Ibidem). — Milano, 1888; pag. 6 in-8°.

G. Mercalli. — **Le lave di Radicofani** (Ibidem). — Milano, 1888; pag. 14 in-8° con una tavola.

F. Sacco. — **Il passaggio tra il liguriano ed il tongriano.** — (Boll. Soc. Geol. Ital., VI, fasc. 4°). — Roma, 1888; pag. 14 in-8° con una tavola.

M. Malagoli. — **Fauna miocenica a foraminiferi del vecchio castello di Baiso** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 8 in-8° con una tavola.

T. Taramelli. — **Osservazioni geologiche sul terreno raibliano nei dintorni di Gorno in Val Seriana** (Provincia di Bergamo) (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 20 in-8°.

S. Squinabol. — **Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziari della Liguria: fucoidi ed elmintoidee** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 18 in-8° con 6 tavole.

F. Toni. — **Della collezione geologica, paleontologica e paleoetnologica** da lui raccolta, con appendice di A. Ricci sull'età della pietra e l'uomo preistorico nel territorio spoletino (Atti dell'Accademia spoletina, anno 1888). — Foligno, 1888; pag. 156 in-8°.

G. B. Negri. — **Gmelinite della regione veneta** (Rivista di mineralogia e cristallografia italiana, vol. II, fasc. I e II). — Padova, 1888; pag. 10 in-8°.

G. Piolti. — **Sulla cossaite del colle di Bousson nell'alta valle di Susa** (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XXIII, disp. 6ª). — Torino 1888.

G. Basile. — **Le bombe vulcaniche dell' Etna.** — Catania, 1888; pag. 82 in-4° con tre tavole.

F. Sacco. — **Sopra alcuni** *Potamides* **del bacino terziario del Piemonte** (Bollettino della società malacologica italiana, vol. XIII). — Pisa, 1888; pag. 26 in-8° con 4 tavole.

D. Lovisato. — **Sopra gli sferoidi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna;** nota IV (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. IV, fasc. 7°). — Roma, 1888; pag. 5 in-4°.

Cl. Montemartini. — **Sulla composizione chimica e mineralogica delle roccie serpentinose del colle di Cassimoreno e del monte Ragola in Val di Nure** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 8 in-4°.

Anno 1888

Vol. XIX della Raccolta

N. 5 e 6

Vol. IX della 2ª Serie

# R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

## 1888

## Bollettino N.° 5 e 6

Maggio e Giugno

ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE

di Reggiani & soci

1888.

28 XI. 88

II.

# ELENCO

## del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

### R. Comitato Geologico.

Meneghini Giuseppe, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presid.*
Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
De Zigno Achille, membro nel R. Istituto Veneto, a Padova.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
Scacchi Arcangelo, prof. di mineralogia nella R. Università di Napoli.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Silvestri Orazio, prof. di geologia nella R. Università di Catania.
Stoppani Antonio, professore di geologia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia nella R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia nella R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Giordano Felice, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Pellati Niccolò, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

---

### Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

*Direzione superiore:*
Ing. Giordano Felice, Direttore.
Ing. Pellati Niccolò.
*Ufficio centrale (in Roma):*
Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
*Geologi operatori:*
Ing. Baldacci Luigi, Roma.
Ing. Lotti Bernardino, Pisa.
Ing. Cortese Emilio, Roma.
Ing. Zaccagna Domenico, Pisa.
Ing. Viola Carlo, Roma.
Ing. Novarese Vittorio, Roma.
Ing. Aichino Giovanni, Roma.
Ing. Sabatini Venturino, Roma.
Ing. Franchi Secondo, Torino.
Sig. Fossen Pietro, aiutante, Pisa.
Sig. Cassetti Michele, aiutante, Roma.
Sig. Moderni Pompeo, aiutante, Roma.
*Personale distaccato:*
Ing. Mattirolo Ettore, Torino (analisi delle roccie)
Dott. Canavari Mario, Pisa (paleontologo).

---

La sede dell'Ufficio geologico in Roma è nel Museo agrario-geologico, via Santa Susanna, n. 1-A.

# BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. IX. Maggio e Giugno 1888. N. 5 e 6.

SOMMARIO.

**Memorie originali.** — I. Sopra alcune specie di felini della Caverna al Monte delle Gioje presso Roma, di E. CLERICI (con una tavola). — II. Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle Isole Sandwich, di O. SILVESTRI (continuazione e fine, vedi fasc 3 e 4).

**Notizie bibliografiche.** — HANS REUSCH, *Bömmelöen og Karmöen med omgivelser geologisk beskrevne.* (Descrizione geologica delle Isole di Bömmel e di Karm coi dintorni); Kristiania, 1888. — E. DE MARGERIE ET A. HEIM, *Les dislocations de l'ecorce terrestre (Die Dislocationen der Erdrinde). Essai de definition et de nomenclature*; Zürich, 1888.

**Notizie diverse.** — Ricerca di fosfati.

**Necrologia.** — Gerhard vom Rath.

**Avviso di pubblicazione** della Carta geologica d'Italia.

**Tavole ed incisioni.** — Tav. IV: Resti di felini trovati nella Caverna al Monte delle Gioje presso Roma (E. Clerici), a pag. 167.

**Parte ufficiale.** Lettera con la quale il Presidente del Comitato trasmette al Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio i verbali delle sedute 28 e 29 maggio 1888. — Verbali delle adunanze 28 e 29 maggio 1888. — Relazione annuale dell'Ispettore-Capo al R. Comitato geologico sul lavoro della Carta geologica (1887-88).

## MEMORIE ORIGINALI

### I.

### *Sopra alcune specie di felini della Caverna al Monte delle Gioie presso Roma;* nota di E. CLERICI.

(con una tavola)

Per lo studio di dettaglio sul quaternario del bacino di Roma, ritenni di speciale interesse l'esatta conoscenza dei vertebrati della caverna al Monte delle Gioie, scoperta dal Frère Indes; ma, per averla questi completamente esaurita, in molte esplorazioni che vi ho fatto non ho potuto ricavare che minuto e ben scarso materiale.

Il monte delle Gioie forma l'estremità di una collina, elevata di una trentina di metri sul piano della valle, alla destra dell'Aniene presso



28 JUL. 88
II.

il ponte Salario. È costituito da una specie di isolotto di tufo litoide giacente su ghiaia e, analogamente a quanto si osserva incontro all'altra sponda dell'Aniene, ricoperto da tufo omogeneo stratificato, e quindi da marna giallognola, ora simile ad un sabbione ad elementi vulcanici, ora sostituita da ghiaia conglomerata con augiti, leuciti, ecc. I fossili che vi ho estratto sono:

*Limax* sp.
*Helix profuga* Schm.
» *nemoralis* Lin.
*Limnaea stagnalis* Lin. *(Helix)*
» *palustris* Müll. *(Buccinum)*
*Bythinia tentaculata* Lin. *(Helix)*
*Bythinella marginata* Mich. *(Paludina)*
*Planorbis albus* Müll.
» *umbilicatus* Müll.
*Valvata piscinalis* Müll. *(Nerita)*
*Neritina fluviatilis* Lin.
*Pisidium amnicum* Müll. *(Tellina)*

Insieme ad ossa di *Cervus* ed ossa e denti di *Bos primigenius* Boj.

Percorrendo la collina verso il Nord, il tufo cessa ed è sostituito da marna argillosa giallastra, ricca di *Helix profuga* Schm., *Helix carthusiana* Müll. var. *minor*, che dal lato guardante l'Aniene è alternata con incrostazioni calcaree mostranti le impronte di vegetali palustri *(Cyperacee, Typhacee, ecc.)*.

La caverna, o meglio la cavità a cui fu dato questo nome, ora quasi demolita per l'esercizio delle sottostanti cave di tufo, è formata dalle concrezioni travertinose frammezzate nella marna. La sua apertura rivolgesi all'Aniene sulle acque del quale è elevata di circa 36 metri. Le pareti sono tutte rivestite di calcare in grossi mammelloni a strati concentrici sottilissimi. Il fondo, nelle propaggini trascurate dall'Indes, è ricoperto da strati marnosi e sabbiosi ad elementi vulcanici nei quali ho trovato pochi resti fossili, specialmente vertebre di pesci, ossicini di batraci e di roditori, insieme alle stesse specie di molluschi su citati.

Possedendo così scarso materiale non mi restava che ricorrere alla collezione Indes della quale, potei avere gentilmente in comunicazione

gli esemplari di alcune specie su cui avevo dei dubbi, come p. es. l'*Hyperfelis Verneuili* Indes ed il *Felis minimus* Indes, di cui intendo ora occuparmi.

---

Il Frère Indes nella sua prima lettera *sur la formation des tufs dans la campagne romaine et sur une caverne à ossements* [1] descrive fondando anche un nuovo genere, un nuovo felino della grandezza del leone, col nome di *Hyperfelis Verneuili*; caratterizzato dalla formola dentaria i. $\frac{3}{3}$, c. $\frac{1}{1}$, pm. $\frac{2}{2}$, m. $\frac{1}{1}$; dai canini senza solchi longitudinali, dal 2° premolare inferiore differente per la forma da quello dei felini; e per il tallone del ferino superiore posto verso il mezzo. Egli soggiunge inoltre che i molari mancano tanto ai mascellari superiori che agli inferiori, ma che il posto da essi occupato è evidente, ed arguisce da ciò che i molari non fossero destinati a persistere per tutta la vita dell'animale.

La descrizione è troppo breve per potere, senza soccorso di annessa figura, farsi la giusta idea di questa specie. Intanto i felini propriamente detti hanno per formola i. $\frac{3}{3}$, c. $\frac{1}{1}$, pm. $\frac{3}{2}$, m. $\frac{1}{1}$ da cui differisce infatti quella dell'*Hyperfelis*.

Il genere *Machairodus* offre bensì la formola i. $\frac{3}{3}$, c. $\frac{1}{1}$, pm. $\frac{2}{2}$, m. $\frac{1}{1}$ eguale a quella dell'*Hyperfelis*, ma di nessuno dei caratteri di questo genere, e specialmente della forma dei canini viene fatta parola dall'Indes. Gli altri carnivori sono tutti più ricchi di denti e per ottenere il numero di 28 dell'*Hyperfelis* bisogna riferirsi alle dentizioni decidue.

Quella dei Felini dà $\frac{3}{3}, \frac{1}{1}, \frac{3}{2} = 26$; ma i Viverridi, i Canidi, le Iene hanno $\frac{3}{3}, \frac{1}{1}, \frac{3}{3} = 28$.

Ed esistendo maggiori analogie fra le Iene ed i Felini, si sarebbe condotti a sospettare essere l'*Hyperfelis* un giovane individuo di *Hyaena*.

A questa conclusione ero giunto quando, non conoscendo ancora la collezione Indes, potei consultare la memoria dal titolo: *Paléontologie quaternaire de la Campagne Romaine.* [2] In questa il Frère Indes riprendendo la descrizione del suo *Hyperfelis Verneuili*, insiste nel ritenerlo differente da tutti i felini e non esser punto un giovane

---

[1] Bull. de la Soc. Géol. de France, II série, vol. XXVI, 1869.

[2] *Matériaux pour l'his, primit. et nat. de l'homme;* 2.e sér., vol. III, 1872.

*Felis spelaea* come alcuno aveagli fatto notare [1]; poichè la completa formazione delle ossa (mascellari, vertebre, radio) e la grandezza delle coproliti accennano ad animale giunto al completo sviluppo. Aggiunge inoltre che il tallone del ferino superiore è differente da quello del deciduo di *Felis spelaea* e che nell'interno della mascella inferiore, rotta fra il 1° e il 2° premolare, non si vedono traccie dei denti di ricambio.

Ammessa esattezza della formola i. $\frac{3}{3}$, c. $\frac{1}{1}$, pm. $\frac{2}{2}$, m. $\frac{1}{1}$ data per l'*Hyperfelis*, per quanto ho riportato precedentemente, non è evidente come sia possibile il riferimento dei resti in questione ad un giovane individuo di *Felis spelaea*, tanto più che l'Indes dice essere il tallone del ferino superiore, differente da quello che si osserva nel *F. spelaea.*

Ma questa volta la figura, però del solo mascellare inferiore sinistro, accompagna la descrizione. Il mascellare è incompleto verso l'apofisi ed i processi, e mostra solo due premolari; poichè il vero molare come avvisa l'Indes è mancante.

Dallo studio di questa figura si scorge essere caduto l'Indes in errore; ma resta sempre il dubbio per il mascellare superiore.

Allora domandai ed ottenni in comunicazione questi mascellari superiori ed inferiori ai quali annettevo maggiore importanza che non alle altre ossa attribuite a questa specie.

Dalle figure che ne dò, come dalla dettagliata descrizione che segue, apparirà facilmente che l'*Hyperfelis Verneuili* è un giovane individuo di *Felis spelaea.*

Intanto avverto che la formola dentaria come l'aveva posta l'Indes è errata: invece essa è i. $\frac{3}{3}$, c. $\frac{1}{1}$, m. $\frac{3}{2}$, eguale cioè a quella decidua dei *Felis.*

Alla mascella inferiore il foro alveolare che deve dar passaggio al molare persistente non ancora uscito era stato scambiato per la cavità da esso lasciata nel cadere. Quanto a non aver egli trovato i germi fra il 1° e 2° premolare, ciò è giustissimo, perchè le loro radici

---

[1] Facendo ricerche a questo scopo, ho trovato, quando la presente nota era già scritta, che il Gervais, *Coup d'œil sur les Mammifères fossiles de l'Italie* (Bull. Soc. Géol. de France, 2.e sér., vol. XXIX, 1872), ritiene il genere *Hyperfelis* fondato su di un giovane *Felis.*

sono ivi quasi a contatto ed i germi invece si trovano fra le due radici di ciascun premolare.

Con un colpo ben riuscito ho spezzato il mascellare oltre il 2° premolare e si è reso evidentissimo il germe del molare persistente. Quanto al tallone del ferino superiore esso è perfettamente, colla sua posizione nel mezzo del dente, identico a quello di tutti i giovani felini come del *Felis spelaea.*

**Mascella inferiore.** — La collezione Indes possiede i due mascellari inferiori riuniti nella posizione naturale. Sono un poco avariati per la grande difficoltà incontrata nel liberarli dalle tenacissime concrezioni calcaree da cui erano avvolti. Ambedue sono mancanti dell'apofisi coronoide e del processo condiloide. I mascellari hanno inferiormente un contorno leggermente convesso, e concavo in corrispondenza del foro dentale, nelle cui vicinanze subiscono un restringimento nel senso verticale ed un rigonfiamento sulla faccia esterna, il quale è prodotto dallo sviluppo del molare persistente.

Il sinistro ha i due molari, il canino ed il 3° incisivo, il destro due incisivi frammentati, il canino pure frammentato ed il 2° molare.

*Dimensioni dei mascellari.*

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza occupata da tutti gl' incisivi. . . . . | mm. | 25 |
| Lunghezza del diastema . . . . . | » | 15 |
| Spazio occupato dai molari ($dm_1$, $dm_2$) . . . . . | » | 38 |
| Distanza fra i bordi alveolari interni dei canini . . . . | » | 24 |
| Distanza fra la cuspide più elevata del $dm_2$ di un mascellare a quella dell'altro . . . . . | » | 68 |
| Distanza fra l'orlo del foro dentale di un mascellare a quello dell'altro. . . . . | » | 58 |
| Distanza fra l'interno della base della sinfisi e l'orlo del foro dentale . . . . . | » | 84 |
| Altezza verticale del mascellare, presa a partire dalla metà del diastema . . . . . | » | 35 |
| Altezza misurata dall' interstizio fra $dm_1$ e $dm_2$. . . . . | » | 32 |
| Massimo spessore del mascellare sotto l'interstizio . . . | » | 18 |
| Massimo spessore del mascellare in corrispondenza dell'alveolo del molare persistente $m_1$. . . . . | » | 13 |

*Incisivi*: $DI_3$. Il terzo incisivo deciduo sporge dall'alveolo in forma di cilindro che a metà dell'altezza si espande in senso orizzontale e si affila nel verticale, formando la cuspide principale un pò ottusa e volta verso gli altri incisivi, ed un'altra piccola cuspide verso il canino, ben marcata, a cui manca per raggiungere la cuspide principale, tanto quanto questa è larga.

$DI_2$. Il secondo incisivo deciduo è uguale per forma al 3°, ma di dimensioni più piccole, colla cuspide accessoria meno appariscente.

*Canino:* DC. È appiattito nel senso della lunghezza del mascellare, non ha solchi longitudinali, come avviene nei canini decidui dei Felini. In tutti e due i mascellari il canino è assai avariato, non si vede la caratteristica cuspide accessoria interna. La forma generale sembra molto ricurva.

*Molari:* $DM_1$. Il 1° molare deciduo ha una posizione obliqua rispetto al mascellare, si getta cioè all'indietro. Si compone di tre punte ben marcate di cui la mediana o cuspide principale sorpassa molto in altezza le altre, in modo che l'aspetto generale del contorno verticale del dente risulta triangolare; la cuspide anteriore è tozza e rotondeggiante, divisa da un profondo e stretto solco della mediana, che è proprio triangolare, appiattita nel senso della lunghezza del dente, e con bordi taglienti. La cuspide posteriore è più piccola dell'anteriore, ma è più alta di essa, e più approssimata alla principale, da cui è divisa con un solco assai meno marcato, ed a cui è simile per la forma generale. Un'altra piccola cuspide accessoria sembra rinforzare la base della cuspide posteriore; essa è triangolare vista orizzontalmente, retta ed un po' inclinata e tagliente nell'altro senso; è formata dal cingolo che in questo dente è molto visibile. In pianta il dente è subovale anteriormente, poi ha un piccolo restringimento sotto la cuspide principale, poi ha la massima larghezza alla base della cuspide posteriore ed infine termina ad angolo quasi retto formando la cuspide accessoria.

$DM_2$. Il 2° molare deciduo è impiantato verticalmente. È formato da due cuspidi taglienti quasi eguali in grandezza, e da una secondaria piccola e puntuta seguita alla base da una specie di rigonfiamento formatovi dal cingolo che in questo dente è poco marcato.

La prima cuspide è triangolare con un angolo al vertice ottuso; la faccia esterna è pianeggiante o leggermente cilindrica, l'interna è con-

vessa; i due lati sono taglienti, l'anteriore leggermente arrotondato ed in complesso questa cuspide si spinge in avanti.

La seconda cuspide che è più alta della prima, da cui è profondamente divisa, mentre lo è poco dalla, secondaria posteriore, si spinge all'indietro. La superficie interna, come l'esterna, è convessa. In pianta il dente ha un contorno convesso esternamente, concavo internamente, più largo anteriormente che posteriormente. I taglienti delle due cuspidi principali sono disposti ad arco uno rispetto l'altro facendo un angolo ottusissimo.

$M_1$. Il molare persistente non ancora sviluppato si è reso visibile per la rottura già detta. Come è noto esso ha due cuspidi taglienti analoghe a quelle del $dm_2$, di esse la anteriore è quella che si è posta in evidenza (fig. 3, 6).

**Mascella superiore.** — Si ha un solo mascellare superiore destro, che per le condizioni in cui è stato trovato, come per le dimensioni, appartiene insieme alla mascella già descritta allo stesso individuo. È quasi completo esternamente, mancante però alla volta palatina. Mostra bene il foro sottorbitale di forma subovale posto verticalmente al disopra della cuspide principale del ferino.

Si può apprezzare anche la grandezza del foro orbitale poichè al mascellare è unita una parte dell'osso molare.

Il mascellare offre il canino frammentato, la sezione del 1° molare, il ferino ben conservato e le tracce dell'alveolo del 3° molare.

*Dimensioni del mascellare.*

| | |
|---|---|
| Lunghezza compresa dal bordo alveolare anteriore del canino al termine posteriore sulla linea dei molari . . . . | mm. 74 |
| Altezza misurata verticalmente dal bordo alveolare del ferino in corrispondenza della sua cuspide principale all'orlo del foro orbitale. . . . . | » 41 |
| Massima lunghezza del foro sottorbitale, misurata obliquamente . . . . . | » 12,5 |
| Massima larghezza del foro sottorbitale, misurata normalmente alla precedente posizione . . . . . | » 8,5 |
| Minima distanza fra l'orlo del foro orbitale e del sottorbitale . . . . . | » 7,5 |

Minima distanza fra l'orlo del foro orbitale ed il bordo alveolare esterno del canino . . . . . » 55
Distanza fra i bordi alveolari del 1° molare e del canino . » 6
Distanza fra i bordi alveolari del 1° molare e del 2°. . . » 6

*Canino:* DC. È molto schiacciato con sezione subtriangolare a vertici arrotondati; un lato è quasi parallelo al contorno esterno del mascellare, il vertice opposto guarda perciò gl'incisivi.

Non ha solchi longitudinali.

*Molari:* $DM_1$. Il primo molare deciduo posto ad eguale distanza dal canino e dal 2° molare, è stato spezzato perciò è visibile la sezione quasi circolare della radice.

$DM_2$. Questo secondo molare deciduo è perfettamente conservato. Presenta quattro cuspidi. L'anteriore è subcilindrica, affilata verso la fine presentendo un tagliente ottuso.

La seconda è alta e grande quanto la prima da cui è mettamente divisa. Il tagliente è costituito da due piccoli lati formanti un angolo molto ottuso sia visto di faccia che in pianta. La posizione di questa cuspide è molto interna ed è tutta compresa nella metà interna della corona, suppostane la base divisa longitudinalmente in due.

La terza cuspide è la maggiore di tutte; vista di faccia è un triangolo equilatero, connesso per un lato alla corona, diviso dalle cuspidi laterali, specialmente da quella posteriore da incavi profondi. La superficie esterna è regolarmente convessa; pianeggiante l' interna. Gli orli sono molto taglienti.

L'ultima cuspide è alta quanto le due prime, ma la lunghezza è maggiore delle due prime prese insieme. La forma generale è quella di uno scalpello col tagliente orizzontale lievemente arrotondato alle sue estremità. La faccia interna è pianeggiante, l' esterna presenta due rigonfiamenti agli estremi come se questa cuspide fosse formata dall'unione di altre due analoghe alle due anteriori; la protuberanza posteriore si spinge all' indietro. Il contorno generale della base della corona è un ellisse assai allungato, l'insieme degli orli taglienti è vicinissimo al contorno di cui segue la curvatura, però fra le due prime cuspidi ed il resto avviene una specie di risega. Due radici appiattite e molto divergenti sorreggono la corona.

La cuspide principale è sostenuta per metà da ciascuna, ed internamente da un contrafforte impiantato alla metà del dente a questo normalmente, che si protende tanto quanto l' attacco colla cuspide dista dalla estremità anteriore e posteriore della corona.

I fianchi del contrafforte sono paralleli, l'estremità ne è arrotondata, e così pure la superficie la quale si raccorda dolcemente con quella della cuspide principale.

$DM_3$. Su questo molare non si può dir nulla, poichè le tracce del suo alveolo sono appena visibili. La sua posizione però è quasi normale alla linea degli altri due molari.

## Dimensioni dei denti.

### Mascella inferiore.

3° *incisivo* ($di_3$):

| | | |
|---|---|---|
| Altezza della corona | mm. | 5 |
| Massima larghezza | » | 4,5 |
| Grossezza | » | 3,5 |
| Diametro della radice | » | 3 |

*Canino* (dc):

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza antero-posteriore | mm. | 14,5 |
| Larghezza | » | 8,5 |
| Periferia | » | 36 |

1° *molare* ($dm_1$): [1]

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza antero-posteriore | mm. | 16,5 |
| Altezza della cuspide centrale | » | 10,5 |
| Massimo spessore alla prima cuspide | » | 5,5 |
| Massimo spessore alla cuspide centrale | » | 6 |
| Massimo spessore alla cuspide posteriore | » | 7 |
| Periferia | » | 38 |

2° *molare* ($dm_2$): [2]

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza antero-posteriore | mm. | 20 |
| Altezza della prima cuspide | » | 10 |
| Altezza della seconda | » | 12 |

---

[1] $dm_3$ colla notazione di Boyd Dawkins.

[2] $dm_4$ (Boyd Dawkins).

| | | |
|---|---|---|
| Massimo spessore alla base della prima . . . . . | mm. | 7,5 |
| Massimo spessore alla base della seconda . . . . . | » | 7 |
| Lunghezza alla base della prima . . . . . | » | 8 |
| Lunghezza alla base della seconda . . . . . | » | 9 |
| Spessore al tallone. . . . . | » | 6,5 |
| Periferia . . . . . | » | 45 |

MASCELLA SUPERIORE.

*Canino* (dc):

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza antero-posteriore . . . . . | mm. | 12 |
| Massima larghezza . . . . . | » | 8 |
| Periferia . . . . . | » | 35 |

1° *Molare* ($dm_1$): [1]

| | | |
|---|---|---|
| Diametro longitudinale . . . . . | mm. | 4 |
| Diametro trasversale. . . . . | » | 3,5 |

2° *Molare* ($dm_2$): [2]

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza antero-posteriore (massima) . . . . . | mm. | 29 |
| Altezza della cupide principale . . . . . | » | 12,5 |
| Lunghezza della cuspide principale alla base . . . . . | » | 9 |
| Sporgenza della cuspide principale dalla linea delle altre . | » | 5 |
| Lunghezza della prima cuspide anteriore . . . . . | » | 5 |
| Lunghezza della seconda cuspide anteriore . . . . . | » | 4 |
| Lunghezza della cuspide posteriore . . . . . | » | 11 |
| Massimo spessore alla base della cuspide principale . . | » | 8 |
| Lunghezza del tallone . . . . . | » | 11,5 |
| Larghezza del tallone . . . . . | » | 6 |
| Periferia . . . . . | » | 64 |

---

Le dimensioni riportate oscillano fra quelle date da Boyd Dawkins e Ayshford Sandford nella pregevolissima memoria sui mammiferi pleistocenici d'Inghilterra. [3]

---

[1] $dm_2$ (Boyd Dawkins).

[2] $dm_3$ (Boyd Dawkins).

[3] *The British pleistocene Mammalia,* Parte II (Palaeontogr. Soc. of London, 1868).

È quindi completamente dimostrato che i resti suddescritti non appartengono a specie nuova, ma al giovane *leone delle caverne;* e quanto al nome preciso si presenterebbe il dubbio, se scegliere quello di *Felis spelaea* Goldf. o quello di *Felis leo* Lin. var. *spelaea* Goldf.; poichè col primo si ritiene il leone delle caverne specie tutta affatto distinta dal leone attuale; mentre col secondo soltanto come una varietà.

Numerosa è la schiera dei naturalisti che con validi lavori hanno militato per l'una o per l'altra opinione, poichè i resti di questa specie furono trovati da John Hain nel bacino ungherese del Danubio fin dal 1672. Non essendo mio scopo di parlare di quanti si occuparono del *leone delle caverne,* ricorderò che la descrizione specifica fu pubblicata nel 1810 da Goldfuss il quale lo riteneva più vicino alla pantera che al leone od alla tigre.

Cuvier lo credeva differente tanto dal leone che dalla tigre, ma avente qualche affinità con lo jaguaro.

Boyd Dawkins ed Ayshford Sandford nell'opera già citata, lo ritengono quale varietà più grande e più robusta dell'attuale leone.

Blainville esita fra la tigre e lo jaguaro benchè da essi distinto come dal leone di cui ha pure importanti caratteri.

E. Filhol ed H. Filhol [1] in un accuratissimo lavoro discutendo le opinioni dei predecessori e da una numerosa serie di misure comparative concludono che il *Felis spelaea* partecipa dei caratteri del leone come della tigre ma che pertanto deve considerarsi come specie distinta.

Ed infine il Gaudry [2] ha trovato a Louverné resti di *Felis leo* (razza *spelaea)* insieme ad altri indubitatamente riferibili al leone attuale.

Ma appoggiandosi, come il Boyd Dawkins e Sandford, anche alle scarse notizie storiche sull'esistenza del leone in Europa, da cui è scomparso da 17 secoli per l'accanita guerra fattagli dall'uomo, sembra abbastanza ragionevole ritenere il *Felis spelaea* varietà del vivente *Felis leo.*

---

[1] *Description des ossements de Felis spelaea découverts dans la caverne de Lherm.* (Ann. des Sciences nat., sér. 5.e Vol. XIV) Paris, 1871.

[2] *Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires;* Paris, 1876.

Nell'epoca quaternaria si mostrano assai abbondanti i resti del *Felis spelaea* in tutta l'Europa meridionale ed occidentale, tanto sul continente che sulle isole.

Anche nelle epoche preistoriche figura il *Felis spelaea.*

Secondo la storia, 480 anni prima dell'era volgare i leoni erano tanto abbondanti nella Macedonia e nella Tessalia che fecero strage delle carovane di Serse prima della battaglia delle Termopili.

Il quale fatto raccontato da Erodoto è noto a noi per caso; per aver recato maraviglia che i leoni scegliessero a loro preda i camelli anzichè i buoi e gli altri animali domestici che doveano già conoscere.

Altri scrittori in epoche meno remote parlano ancora dei leoni e dello stretto territorio in Tessalia, in cui l'uomo con mille insidie era giunto a confinarlo; ma la scomparsa completa dall'Europa non è avvenuta di certo prima dell'anno 100 d. C.

E, per terminare, la differenza fra le dimensioni del *Felis leo* e del *Felis leo* var. *spelaea*, mentre può attribuirsi alla persecuzione che data per così dire dalla comparsa dell'uomo, e che deve aver influito, al pari di tante altre cause naturali alla modificazione della specie; può anche sembrare così forte perchè i leoni presi come termine di confronto provenivano da serragli in cui aveano passato parte della vita, o perchè erano individui non giunti al completissimo sviluppo. In ogni modo la diminuzione della grandezza in questa specie non è un fatto isolato, perchè si è già riscontrata in molti altri animali nel passare dal quaternario alle epoche preistoriche ed attuale.

---

Il *Felis minimus* è un'altra nuova specie fondata dal Frère Indes; anch'essa è descritta e figurata nella memoria sulla *Paléontologie de la Campagne Romaine.* I caratteri distintivi sarebbero la piccolezza della mascella, la forma speciale dell'apofisi coronoide; la forma del secondo premolare che per una maggiore grossezza della cuspide anteriore e colla posizione della cuspide media, somiglia al ferino dei *Felis.*

La figura che l'Indes ne dà differisce un poco dal vero e da quella che io ho disegnato; con tuttociò si vede assai agevolmente che la creduta forma speciale dell'apofisi coronoide dipende dal modo

con cui si è rotta l'apofisi stessa; e che rispetto ai denti si ha anche qui una dentatura decidua sul punto di essere sostituita da quella permanente. Infatti il molare permanente è quasi completamente uscito e presso il canino deciduo sporge la punta di quello di ricambio.

*Mascellare.* Nella collezione ho trovato un solo mascellare inferiore destro, quello stesso figurato dall'Indes; avariato verso l'estremità del processo condiloide e mancante degli incisivi.

*Dimensioni del mascellare.*

| | | |
|---|---|---|
| Distanza dalla base della sinfisi alla base del processo angolare | mm. | 39 |
| Distanza dalla base della sinfisi all'orlo del foro dentale | » | 30 |
| Distanza del processo angolare (inf.) alla sommità dell'apofisi condiloide | » | 9,5 |
| Altezza del mascellare dalla metà del diastema alla base della sinfisi | » | 8 |
| Altezza in corrispondenza dell'interstizio fra i due molari decidui | » | 9 |
| Spessore nella suddetta posizione | » | 4 |
| Spessore in corrisponza del molare persistente | » | 5 |

*Canini:* DC. Il canino è assai appiattito nel senso della lunghezza del mascellare, quasi tagliente nell'orlo interno. È molto ricurvo, non ha solchi longitudinali, e dal lato degli incisivi verso la base della corona ha una sporgenza o cuspide accessoria ben marcata. La radice è egualmente larga, schiacciata e scanalata sulla faccia che si rivolge alla sinfisi, per dar posto al canino di ricambio.

C. Il canino persistente già sviluppato e mostrante i solchi longitudinali, si affaccia per più d'un millimetro al bordo alveolare al fianco interno del canino deciduo che era sul punto di sostituire.

*Molari:* $DM_1$. È impiantato quasi verticalmente sul mascellare, si spinge un poco all' indietro. E costituito da quattro cuspidi, una anteriore, poi la principale, una posteriore ed una accessoria formata dal cingolo. La cuspide anteriore è perfettamente conica, alquanto larga, ha l'aspetto di una punta ottusa; per la posizione rispetto alla

pianta del dente trovasi tutta nella metà interna, ed è totalmente isolata dalla cuspide principale.

La cuspide principale si spinge molto più in alto della anteriore; ha forma lanceolare col tagliente posteriore più vivo dell' anteriore; la cuspide posteriore trovasi relativamente più alta dell'anteriore; sembra anch'essa una punta ottusa, addossata alla cuspide principale da cui è divisa da un intacco. Il cingolo forma una quarta cuspide accessoria, grande quasi come la terza, che si spinge all'indietro.

Le radici di questo dente sono assai divergenti.

$DM_2$. Anche in questo si distinguono quattro punte. La prima cuspide è appiattita nella direzione del mascellare; i taglienti sono convessi, l'anteriore arrotondato, il posteriore molto affilato. La faccia esterna è cilindrica o pianeggiante.

La seconda cuspide è un po' più piccola della precedente, ma più alta e si spinge indietro. Il tagliente anteriore è affilato, e verso la base mostra come un piccolissimo tubercolo; il posteriore è arrotondato. Un incavo conico divide, dal lato interno del dente, le due cuspidi che esternamente, sono separate da leggerissimo solco. La faccia esterna è la continuazione di quella della prima cuspide.

Segue una piccola punta che è impiantata tutta nella metà interna del dente, restando così assai discostata dalla linea, leggermente arcuata ed esternamente convessa, delle altre due cuspidi.

Infine una piccolissima cuspide accessoria formata dal cingolo è addossata, a guisa di tallone, alla base della cuspide precedente.

$M_1$. Il molare persistente è formato da due cuspidi quasi eguali, divise internamente da un profondo incavo conico ed esteriormente da un solco, la prima più gonfia è più larga; i taglienti adiacenti sono più affilati degli altri che risultano invece arrotondati. Quello della cuspide posteriore si protende alla base con una specie di rigonfiamento. La faccia esterna è cilindrica e verticale.

*Dimensioni dei molari.*

1° *molare deciduo* ($dm_1$):

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza antero-posteriore . . . . . | mm. | 5 |
| Altezza della cuspide principale . . . . . | » | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| Altezza della 1ª cuspide | mm. | 2 |
| Altezza della 3ª cuspide | » | 2,7 |
| Altezza della 4ª cuspide | » | 1,5 |
| Massimo spessore alla base della cuspide principale | » | 2 |
| Periferia | » | 12,5 |
| 2° *molare deciduo* ($dm_2$): | | |
| Lunghezza antero-posteriore | mm. | 6,5 |
| Altezza della prima cuspide | » | 3,5 |
| Altezza della seconda cuspide | » | 4,5 |
| Altezza della terza cuspide | » | 2,3 |
| Massimo spessore della prima cuspide | » | 2 |
| Massimo spessore della seconda cuspide | » | 1,5 |
| Spessore al tallone | » | 2,4 |
| Lunghezza alla base della prima cuspide | » | 3 |
| Lunghezza alla base della seconda cuspide | » | 2 |
| Distanza fra le estremità superiori delle due cuspidi | » | 4 |
| Periferia | » | 14,5 |
| *Molare persistente* ($m_1$): | | |
| Lunghezza antero-posteriore | mm. | 7,5 |
| Altezza della prima cuspide | » | 4,5 |
| Altezza della seconda cuspide | » | 5,2 |
| Distanza fra le estremità superiori delle cuspidi | » | 6 |
| Spessore in base alla parte posteriore della 2ª cuspide | » | 3,2 |

---

Resta quindi fuori di dubbio che non si tratti di nuova specie, ma di un giovane individuo di *Felis catus* Lin.

Il gatto allo stato fossile non è troppo frequente; pure si conoscono parecchie località: in Inghilterra a Grays (Owen), Bleadon Cave, Long Hole, Ravenscliff, Brixham e Crayford (Boyd Dawkins); nelle caverne della provincia di Liegi (Schmerling); di quella di Namur (Arnould); di Lunel-Viel (M. de Serres), di Mialet nel Gard, di Échenoz nell'Haute-Saône, Avison nella Gironda (Gervais), a Quina nello Charente (Rivière); nei *Pfahlbauten* di Wauwyl, Moosseedorf e Robenhausen (Rütimeyer); nei *Kjökkenmödding* (Morlot); nelle grotte di Mentone (Rivière), nelle terremare di Gorzano (Coppi) e di Montale

nel Modenese (Crespellani), nella necropoli di Marzabotto (Gozzadini), nei pozzi sepolcrali di Campeggine e Servirola nel Reggiano (Strobel) [1].

Era mio desiderio di accompagnare questa determinazione con qualche appunto comparativo del mascellare suddescritto con l'analogo vivente del gatto selvatico come del domestico, ma la grandissima difficoltà di procurarmi sufficiente materiale del primo me lo ha impedito.

In generale tutti i resti fossili di gatto vengono senza alcuna esitazione ascritti al gatto selvatico poichè il gatto domestico si crede sia stato importato in Europa dall' Egitto in cui era assai venerato. Non si conosce con precisione l'epoca, ma nel X secolo era ancora poco diffuso, ma tenuto in grande conto, dal fatto che leggi speciali ne regolavano le condizioni di vendita.

---

[1] Boyd Dawkins W. e Ayshford Sandford, *British. pleist.* ecc. op. cit.

Boyd Dawkins W., *Die Hohlen und die Ureinwohner Europa's* (trad. Sprengel), Leipzig 1876.

Chierici G. e Strobel P., *I pozzi sepolcrali di Sanpolo d'Enza* (Strenna del Bull. di paletn. it. pel 1876).

Coppi F., *Monografia ed iconografia della terramara di Gorzano*, Modena 1871-76.

Crespellani A., *Scavi del Modenese* (1880) (Atti e mem. della Deput. di storia patria dell'Emilia, n. ser., Vol. VII., 1882).

Crespellani A., *Di alcuni oggetti delle terremare modenesi* (Ann. della Soc. dei naturalisti in Modena, an. XV, 1881).

Gervais P., *Zoologie et Paléontologie française*, Paris 1859.

Gozzadini G., *Di un'antica necropoli a Marzabotto nel Bolognese*, Bologna 1865.

Morlot A., *Études géologico-archéologiques en Danemark et en Suisse*, (Soc. vaudoise des sc. nat., Vol. VI, 1859).

Owen R., *A History of British fossil mammals and birds*, London 1846.

Rivière E., *De l'antiquité de l'homme dans les Alpes maritimes*, Paris 1887.

Rivière E., *Sur la station quaternaire de Quina (Charente)* (Comptes rendus hebd. de l'Acad. des sc., n. 8, 1888).

Rütimeyer L., *Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz*, Basel 1861.

Strobel P., *Avanzi animali dei fondi di capanne del Reggiano* (Bull. di paletn. it., an. III, 1887).

Strobel P., *Specie di vertebrati di cui si trovarono avanzi nelle mariere dell'Alta Italia* (Bull. di paletn, it., an. IX, 1883).

I naturalisti sono poco concordi sulle origini del gatto domestico. Alcuni ritengono non sia altro che la varietà domestica del vero *Felis catus* Lin. (*Felis fera* auct.) gatto selvatico, altri che sia una specie distinta da questo ma affine al *Felis maniculatus* Rüp. della Nubia: altri ne fanno una specie a se (*Felis domestica*). Owen[1] che è fra i primi, avvisa che il 1° molare deciduo inferiore del *F. maniculatus* ha la corona più grossa e sorretta da tre radici, mentre nel gatto domestico e nel selvatico è più piccola e sorretta da due sole radici. Il gatto selvatico è bensì più grande del domestico, da cui sembra differire per alcuni caratteri esterni, come p. es. per la coda che è più corta e cilindrica; ma l'Owen ritiene questo carattere di poco conto, essendo questa parte assai modificabile dal fatto che esistono gatti senza coda. Le mie ricerche (che riconosco insufficienti), limitate alla testa ed ai denti, s'accorderebbero con la prima ipotesi. Probabilmente l' esatta conoscenza della specie fossile porterà un po' più di luce alla questione.

Al presente il gatto selvatico essendo una delle specie perseguitate dall'uomo è in continua diminuzione e tra non molto sarà scomparso anche dall'Italia.

Le due credute nuove specie, l'*Hyperfelis Verneuili*, cioè, ed il *Felis minimus*, sono rispettivamente il *Felis leo* (*spelaea*) ed il *Felis catus,* che restano le sole specie, finora ben conosciute, di felini per la provincia di Roma, in cui i resti di questa famiglia di mammiferi sono oltremodo scarsi.

Come appendice riporto quanto è a mia cognizione in proposito.

Sembra che il primo a darne notizia sia il Pianciani[2], il quale figurò un frammento di mascellare con due denti ed un dente isolato, riferendoli al *leone* od *altra fiera congenere*, provenienti da Magognano

---

[1] Owen R., *A History of Brit. foss. ecc.*, op. cit.

Il prof. Strobel (*I pozzi sepolcrali ecc.*, mem. cit.) ritiene assai più probabile che sia stata addomesticata una specie indigena anzichè una esotica; ed in pari tempo possibile che razze provenienti dall'uno e dall'altra abbiano potuto incrociarsi. Ricorda inoltre che il gatto era domestico in Grecia 5 secoli a. C. ed in Italia nel 6° dopo C.

[2] Pianciani G. B., *Delle ossa fossili di Magognano nel territorio di Viterbo.* Bologna 1817.

nel Viterbese. Questi resti si conservano nel Museo universitario di Roma ed appartengono al *Felis leo (spelaea);* il frammento di mascellare inferiore destro ha il molare ($m_1$) ed il quarto premolare ($pm_4$); il dente separato è il terzo premolare ($pm_3$) superiore sinistro.

Da essi ho ricavato le seguenti dimensioni:

| | | |
|---|---|---|
| $pm_4$ (inferiore) | | |
| Altezza della cuspide principale . . . . . | mm. | 21 |
| Massima larghezza alla base della corona. . . . . | » | 16 |
| $m_1$ | | |
| Lunghezza antero-posteriore . . . . . | mm. | 30 |
| Massima larghezza alla base (in corrispondenza della fessura) | » | 16 |
| Distanza fra l'estremità superiore delle due cuspidi . . . | » | 21 |
| Altezza della cuspide posteriore . . . . . | » | 15 |
| Id. anteriore . . . . . | » | 17,5 |
| Periferia. . . . . | » | 75 |
| $pm_3$ (superiore) | | |
| Altezza della cuspide principale (misurata dal fianco esterno) | mm. | 15,5 |
| Id. id. interno | » | 23 |
| Larghezza della radice posteriore . . . . . | » | 13,5 |
| Id. (misurata sul fianco esterno) | » | 32 |

Il Ponzi [1] fra i fossili di Ponte Molle annovera il *Felis brevirostris* Croiz. et Job.

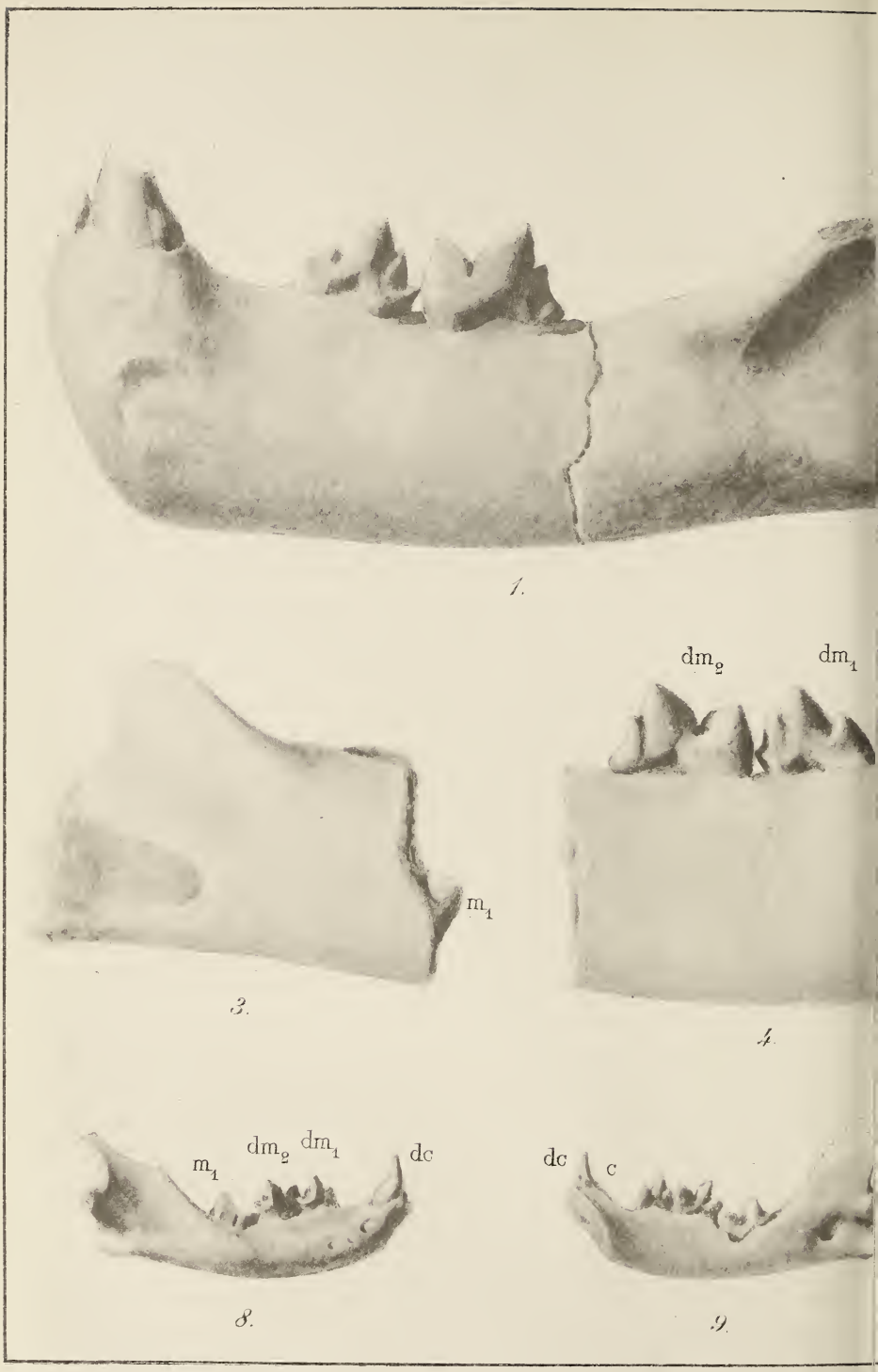
Il Çeselli [2] dice d'aver ritrovato nelle ghiaie, insieme alle selci scheggiate nei dintorni di Roma, il *Felis spelaea* ed il *Machairodus cultridens*; ma si ha ragione di dubitare assai di queste determinazioni. [3]

---

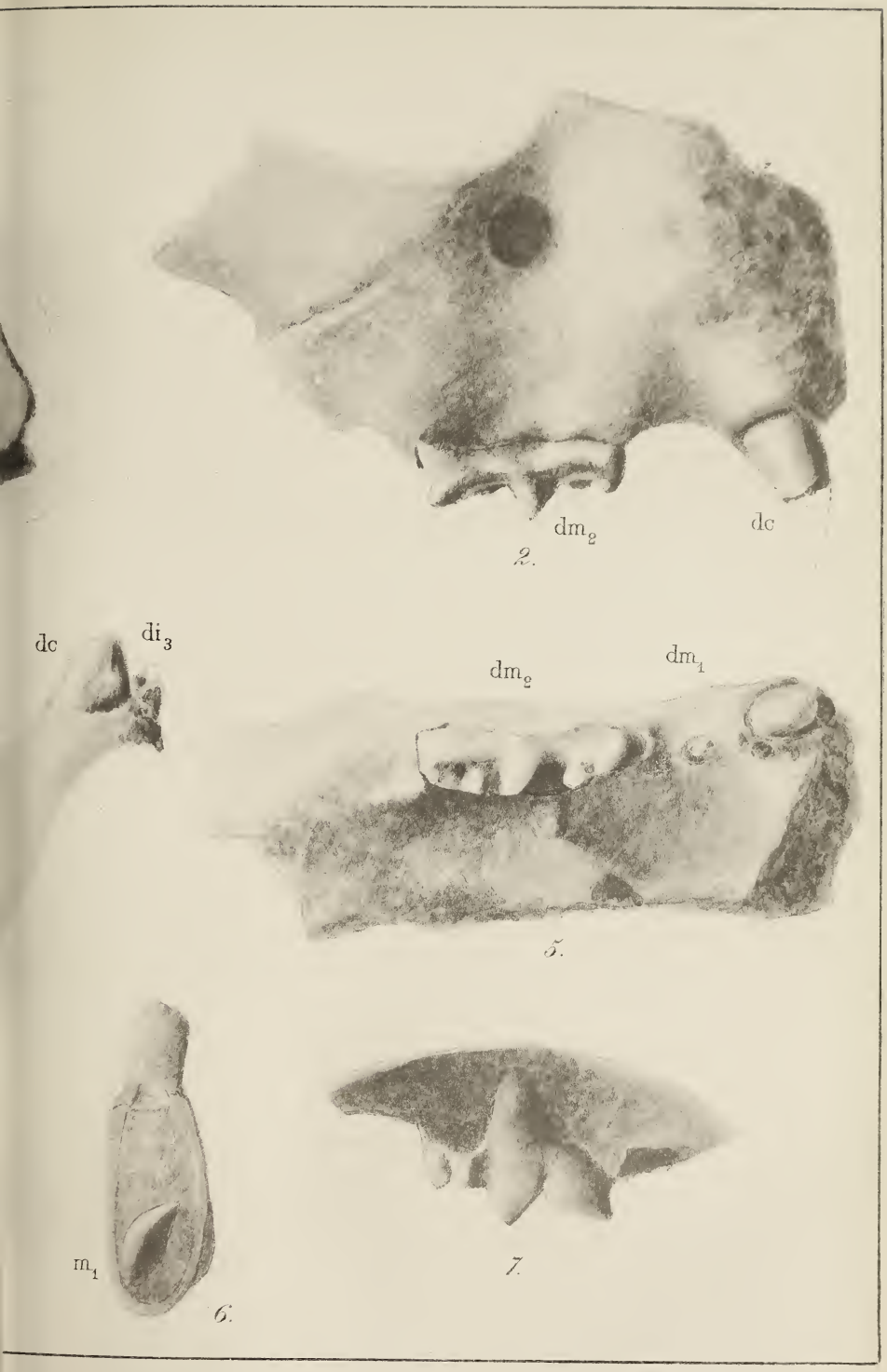
[1] Ponzi G., *Sulle ossa fossili della campagna romana* (Atti dell'VIII riunione degli scienz. It., Genova 1847).

[2] Ceselli L., *Stromenti in silice della prima epoca della pietra nella campagna romana.* Roma, 1866.

[3] In fatti nell'elenco dei fossili trovati insieme alle selci scheggiate, oltre ad esservi comprese specie affatto sconosciute per il quaternario romano, ve ne figurano altre di epoca e di località ben differenti: *Amphicyon major, Lophiodon Parisiense, Schelidotherium, Palaeochoerus,* ecc.




*Enrico Clerici dis.*




ROMA FOTOTIPIA DANESI

BRITISH MUSEUM
G D
NATURAL HISTORY

L'Indes oltre i due felini già descritti trovò nella caverna il *Felis catus* ed il *Felis lynx*.

Del primo ho anch'io un molare inferiore sinistro ($m_1$) colle seguenti dimensioni:

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza . . . . . | mm. | 9 |
| Massima larghezza alla base . . . . | » | 4 |
| Altezza della cuspide anteriore. . . . | » | 5,5 |
| » » posteriore. . . . | » | 6,5 |
| Distanza fra le estremità delle cuspidi . | » | 6,5 |
| Periferia . . . . . | » | 20,5 |
| Larghezza della radice anteriore . . . | » | 6 |
| Spessore id. id. . . . | » | 3 |
| Lunghezza id. id. . . . | » | 9 |
| Diametro della radice posteriore . . . | » | 2 |

Il *Felis lynx* non sembra esistere nella sua collezione: secondo l'Indes questa specie era più grande della lince vivente.

E finalmente il Ponzi, in una pubblicazione più recente [1], riporta il *Felis spelaea* di Magognano ed un felino indeterminato (il *Felis brevirostris* della prima pubblicazione) che a lui sembra un *guepard*.

Museo di Geologia della R. Università di Roma. — Maggio 1888.

---

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

*(Tutte le figure sono in grandezza naturale).*

Fig. 1. — Mascellare inferiore sinistro di *Felis leo* Lin. (*spelaea* Goldf.) juv. = *Hyperfelis Verneuili* Indes.

» 3-6. — Parte del suddetto mostrante il germe del molare persistente.

» 4. — Altra parte del suddetto mascellare, veduto internamente.

» 2. — Mascellare superiore destro della stessa specie.

» 5. — Mascellare superiore veduto in pianta.

» 7. — Vista interna del 2° premolare dello stesso mascellare.

» 8-9. — Mascellare inferiore di *Felis catus* Lin., juv. = *Felis minimus* Indes.

---

[1] *Le ossa fossili subapennine dei contorni di Roma* (Mem. R. Accademia dei Lincei, 1878).

II.

## *Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle Isole Sandwich;* studi petrografici del prof. O. Silvestri.

(Continuazione e fine, vedi fascic. 3-4).

### III. Lave preistoriche stratificate le quali costituiscono le pareti all'intorno del grande bacino del Kilauea.

Distinguo tutte queste lave preistoriche in tre categorie, cioè in *basaltoidi,* in *basalti* e in *andesiti augitiche.*

CATEGORIA PRIMA.

Basaltoidi.

Vi comprendo una numerosa varietà di roccie che danno la composizione mineralogica dei basalti, cioè sono basalti secondo i caratteri petrografici assegnati da Zirkel a queste roccie da lui distinte col nome di *basalti feldispatici;* [1] e da Rosenbusch chiamate semplicemente col nome più semplice di *basalti.* [2] Non hanno però la compattezza dei basalti ed il loro modo di presentarsi conferisce loro una certa tal quale diversità che ne riesce spontanea una distinzione. Hanno porosità più o meno ampie per cui non danno l'idea del massiccio basaltico, ma piuttosto di materiali scoriacei che durante la loro eruzione devono essere stati tanto tormentati da energiche correnti gassose e vaporose, sopra riscaldate per alta pressione, da aver dovuto non solo rigonfiare, ma sentire anche una influenza chimica di metamorfismo fino dalla loro origine.

Campione N. 16.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia compatta a grana minutamente fina, omogenea, di colore rosso mattone carico, a frattura

[1] Zirkel, *Unters. über die mikr. Zusamm. u. Struct. d. Basaltgesteine*; Bonn, 1870 — *Die mikr. Beschaff. d. Min. u. Gest.*; Leipzig 1873, pag. 420.

[2] Rosenbusch, *Mikr. Phys. d. massig. Gest.*; Stuttgart, 1877, pag. 348 e 423.

subconcoide come se fosse terra cotta, della quale ha tutta l'apparenza. Nella frattura presenta qua e là dei punti lucenti formati da materia vetrosa. È assai tenace, mentre in generale non è molto dura, giacchè si lascia graffiare facilmente: solo nei punti vetrosi è assai più dura. Non ha azione sull'ago magnetico. Dur. della massa generale = 3; dei punti vetrosi = 6; P. sp.; 2, 80.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Se non si riduce in lamine estremamente sottili, si presenta opaca tranne in certi punti che corrispondono a piccole concentrazioni vetrose ove traspariscono delle aree rosse. Quando abbia raggiunto la sottigliezza necessaria, resa possibile dalla sua compattezza e tenacità, allora assume una trasparenza sufficiente per potere osservare con un ingrandimento di 240 diam. (obiett. 7 + ocul. 2 Hartn.) che essa resulta da una base vetrosa isotropa di color rosso giallastro vivo, che si presenta in forma di aree generalmente microscopiche, ma non di rado anche macroscopiche a contorno irregolare variabile la cui pasta si diffonde in mezzo ad una minuta granulosità di color rosso tendente al ruggine, simile a materia argillosa ferrifera senza alcuna idea di cristallizzazione. Però in certi rari punti della massa compariscono particelle luminose tra i Nicol incrociati, le quali hanno tutta l'apparenza di residui feldispatici appartenenti alla roccia primitiva, ora molto profondamente metamorfosata: niente vi si scorge che abbia i caratteri dell'augite, del peridoto, della magnetite.

*Caratteri chimici.* — La roccia polverizzata minutamente mantiene il color rosso ocraceo. Scaldata in tale condizione perde sotto forma di acqua 1, 87 per 100 del suo peso e al calor rosso incipiente comincia a fondersi in un vetro. Difficilmente si lascia attaccare dall'acido nitrico tanto a freddo quanto a caldo. L'analisi chimica ha dato la seguente composizione centesimale:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO^2$ | 48, 60 | |
| $P^2O^5$ | 0, 00 | (traccie sensibili) |
| $TiO^2$ | 0, 00 | idem |
| $Al^2O^3$ | 25, 45 | |
| $Fe^2O^3$ | 17, 55 | |
| $FeO$ | 1, 20 | |

| | |
|---|---|
| MnO . . . . . | 0, 00 (tr. molto sensibili) |
| CaO . . . . . | 2, 20 |
| MgO . . . . . | 0, 98 |
| $Na^2O$ / $K^2O$ . . . . . | 1, 38 |
| $H^2O$ . . . . . | 1, 87 |
| | 99, 23 |

I caratteri chimici insieme ai petrografici dimostrano che è una roccia metamorfica proveniente da una lava basaltica (probabilmente sul tipo delle roccie vitrofiriche già descritte) la quale ha subìto una specie di caolinizzazione sotto la influenza di emanazioni acide e del calore. La pasta è da ritenersi in origine formata da segregazioni dei vari minerali, plagioclasio, augite, olivina in mezzo ad un residuo di magma vitreo primitivo. Per tali azioni metamorfiche con la decomposizione dei minerali indicati è scomparsa la maggior parte degli alcali, della calce e della magnesia ed il ferro proveniente della scomposizione dei silicati e specialmente dalla alterazione della magnetite, parte si è diffuso nel residuo vetroso, che ha resistito di più alla decomposizione, e l'ha colorato in rosso vivo ematitico; parte si è combinato contribuendo alla formazione delle particelle di colore rosso ruggine che sono da ritenersi come formate prevalentemente da un silicato alluminico ferrico e queste insieme al vetro ematitico rappresentano essenzialmente la roccia. Il campione N. 16 resulta dunque formato da *roccia metamorfica proveniente da una lava primitiva basaltoide, microcristallina o criptocristallina vitrofirica, ora profondamente alterata per processi metamorfici di caolinizzazione ed ematizzazione.*

Campione N. 17.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia di aspetto terroso, compatta, omogenea, di color feccia di vino secca (alla quale somiglia moltissimo) con punteggiature e talvolta piccole venature nere: frattura granulosa: piuttosto tenace: non ha azione sull'ago magnetico: Dur. 6-6,5; P. sp. 2, 77.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Una laminetta molto sottile della roccia osservata col solo ingrandimento di 70 diametri

(ocul. 2 (+ obiett. 4 Hartn.) presenta un campo uniforme poroso di colore ruggine chiaro di aspetto tigrato, cioè cosparso di macchie più scure dello stesso colore. In questo campo si vedono porfiricamente disseminati dei granuli di olivina e qua e là vi compariscono delle chiazze nere, meno trasparenti, con dentro delle piccole segregazioni parimente di olivina ed anche dei vacui a sezione ellittica prodotti da inclusioni gassose.

Se si adopra un ingrandimento di 240 diam. (ocul. 2 + obiett. 7 Hartn.) il campo di colore ruggine tigrato si risolve in un'agglomerazione di minutissime particelle uniformi e amorfe nel senso geometrico mentre le chiazze nere resultano formate da un tessuto di elementi mineralogici inalterati, augite granulare, plagioclasio, olivina, magnetite pulverulenta, che insieme rappresentano la massa fondamentale criptocristallina della roccia primitiva.

Nello stesso campo di colore ruggine tigrato oltre a comparire più spiccate le relativamente grandi concentrazioni di olivina a superficie granulare e con vivi colori di polarizzazione, si vedono anche dei cristalli di plagioclasio o soli o annidati in piccole geodi, i quali tra i Nicol incrociati presentano la striatura caratteristica polisintetica.

*Caratteri chimici.* — Triturata finamente costituisce una polvere di colore rosso nerastro tendente al violaceo: quasi inattaccabile dall'acido nitrico tanto a freddo che a caldo: al calore cede piccolissima quantità di acqua ed appena che sente l'azione del calore rosso incipiente si fonde in un vetro.

L'analisi chimica ha dato la seguente composizione:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ | 50, 00 |
| $P^2O^5$ | 0, 00 (traccie molto sens.) |
| $TiO^2$ | 0, 42 |
| $Al^2O^3$ | 22, 80 |
| $Fe^2O^3$ | 14, 15 |
| $FeO$ | 4, 05 |
| $MnO$ | 0, 97 |
| $CaO$ | 3, 17 |
| $MgO$ | 1, 93 |

| | |
|---|---|
| $Na^2O$ / $K^2O$ . . . . . | 1, 99 |
| $H^2O$ . . . . . | 0, 33 |
| | 99, 81 |

Dalle esposte resultanze si deduce che anche in questa roccia (come nella precedente) molto alterata, è abbandonante un silicato alluminico-ferrico. La presenza di un residuo del FeO primitivo appartenente ai polisilicati della olivina e dell'augite è in corrispondenza al fatto petrografico della esistenza della olivina inalterata e dei rimasugli di augite granulare, ai quali come a quelli del plagioclasio si riferiscono le discrete quantità di CaO e di MgO. Il poco alcali appartenente al plagioclasio dimostra che la maggior parte dell'$Al^2O^3$ è combinata con la silice alla quale combinazione è da ritenersi associato il $Fe^2O^3$.

Dal complesso dei caratteri si può dedurre che la roccia in esame è *metamorfica e proviene da una roccia basaltoide nera* (molto vicina a quella descritta più avanti nel Campione N. 26) *a struttura compatta e a massa fondamentale criptocristallina. Questa roccia ha subito una profonda alterazione per mezzo della quale mentre sono rimasti nell'impasto i vestigi del basalto primitivo con gli elementi mineralogici propri, del resto si è messo chimicamente in evidenza un silicato alluminico-ferrico in forma di un aggregato di particelle di colore ruggine che ne formano la massa principale.*

Campione N. 18.

*Caratteri microscopici e fisici.* — Roccia di colore rossastro scuro a struttura granulare, assai compatta, ma disseminata di numerosi piccoli vacui rivestiti di materia di colore rosso ocraceo e spesso tappezzati di cristalli bianchi prismatici di aragonite. Nell'impasto piuttosto omogeneo si vedono sparsi frequenti piccoli granuli di lucentezza vitrea insieme ad altri più rari e più grossi giallo-verdastri che raggiungono il diametro di un piccolo cece, della stessa natura dei primi e che per le loro dimensioni si riconoscono anche ad occhio nudo, come appartenenti al peridoto (olivina). Questi nella frattura irregolare della roccia se restano in posto producono delle sporgenze vetrigne subdiafane, attraversate da screpolature; se si staccano dalla matrice lasciano dei va-

cui piuttosto grandi, rivestiti da straterelli sottili di color rosso ocraceo o giallo limonitico e di tali straterelli mostransi rivestiti anche i granuli di olivina alla superficie generalmente alterati.

La roccia non ha azione sull'ago magnetico, è tenace, dura e pesante: Dur. 6-6,5; P. sp. 2,94.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — In un impasto fondamentale prevalentemente formato da grossolane agglomerazioni cristalline di color verde rossiccio chiaro di augite, sono visibili con ingrandimento di 240 diam. (ocul. 2+obiett. 7 Hartn.) i granuli di magnetite e certe placche nere opache oblunghe smangiate che rassomigliano molto alle forme di ferro titanato trovato da Vèlain nei serpentini dell'Isola della Reunione. Ma abbondano specialmente notevoli segregazioni di olivina associate a frequenti cristalli di plagiocasio: talchè ne risulta al microscopio, una decisa struttura microgranitica in cui però i granuli di olivina predominano assumendo come ho già detto anche delle grandi dimensioni.

Oltre a ciò si osservano in alcune geodi della roccia dei minuti cristalli aciculari prismatici, insolubili negli acidi che hanno tutto l'aspetto della natrolite; prodotto zeolitico di formazione secondaria. Per effetto della incipiente decomposizione della olivina e della magnetite si vedono nella roccia anche delle infiltrazioni di esudati trasparenti ematitici di color rosso, mentre non si scorge alcun vestigio di magma vitreo.

*Caratteri chimici.* — La polvere finissima della roccia è di color bigio rossiccio chiaro. E difficilmente attaccabile dall'acido nitrico: al calore cede una piccolissima quantità di acqua e subisce lieve perdita di peso: alla temperatura del calor rosso non si fonde. Presenta la seguente composizione:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ | 45, 61 |
| $P^2O^5$ | 0, 72 |
| $TiO^2$ | 1, 15 |
| $Al^2O^3$ | 15, 98 |
| $Fe^2O^3$ | 8, 25 |
| $FeO$ | 11, 60 |
| $MnO$ | 1, 20 |

| | |
|---|---|
| CaO | 6, 42 |
| MgO | 3, 75 |
| $Na^2O$ | 3, 50 |
| $K^2O$ | 1, 82 |
| $H^2O$ | 0, 27 |
| | 100, 27 |

Le proporzioni molto elevate di protossido di ferro e di magnesia corrispondono al carattere petrografico della sovrabbondanza del peridoto: circa a questo qualora si consideri come mescolanza dei silicati isomorfi di $Mg^2SiO^4$ (Forsterite) e $Fe^2SiO^4$ (Fayalite) il confronto tra le quantità trovate di FeO e di MgO accenna alla prevalenza del silicato di ferro a quello di magnesia nella di lui costituzione e ciò corrisponde con la varietà giallo-verdastra (olivina). La quantità elevata dell'allumina associata a quella del protossido di ferro, della calce e della magnesia, è pure in relazione con la massa fondamentale augitica della roccia. Così pure la proporzione di ossidi alcalini dimostra la notevole quantità di plagioclasio: d'altra parte l'anidride titanica in discreta quantità sta a provare la presenza effettiva del titanato di ferro: mentre il quantitativo di sesquiossido di ferro va d'accordo con l'osservazione petrografica dell'esudato ematitico diffuso nella roccia, proveniente da un principio di alterazione da questa subìto specialmente nella magnetite e nella olivina.

Il Campione N. 18 rappresenta dietro ciò, una *lava basaltoide microgranitica, molto ricca in peridoto* (olivina), *lievemente metamorfosata da un primo grado di decomposizione.* Se la roccia si considera solo macroscopicamente si potrebbe anche chiamare un *peridotòfiro basaltico.*

Campione N. 19.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia a fondo di color bigio scuro con porosità molto aperte, tanto da assumere un aspetto quasi scoriaceo: le porosità sono rivestite nella loro superficie interna da uno strato di materia rossiccia ematitica per cui presenta un'apparenza variegata. Nella sua superficie fresca di frattura, dà nell'occhio qualche più o meno grossa segregazione vetrosa di peridoto (olivina). È molto tenace, ha frattura irregolare: presenta forte azione sull'ago calamitato con manifesti segni di polarità. Dur. 6-6,5; P. sp. 2, 78.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Con un ingrandimemento di 70 diam. (ocul. 2+obbiett. 4 Hartn.) mostra un impasto quasi nero ed opaco ove sono porfiricamente disseminati: 1° numerosi granuli di olivina di prima consolidazione con qualche contorno angoloso relativo alla sua originaria forma cristallina; 2° numerosi cristalli prismatici incolori e trasparenti di plagioclasio; 3° molte lacune a sezione ellissoidale che ripetono microscopicamente il carattere della aperta porosità macroscopica. Ciascuna lacuna è rivestita nel suo interno da uno strato rosso trasparente ematitico: ed in qualcuna scorgonsi annidati dei cristallini aghiformi zeolitici insolubili negli acidi, che hanno l'apparenza della natrolite. Con più forte ingrandimento di 240 diam. (ocul. 2 + obbiet. 7 Hartn.) l'impasto fondamentale quasi nero e difficilmente trasparente si risolve in una minuta granulazione, formata da granuli bianchi o di color biondo di natura augitica e feldispatica mescolati a fitta e minuta punteggiatura nera, opaca, e in qualche punto di color ruggine scuro. La punteggiatura nera è di magnetite intatta; quella di color ruggine è magnetite che ha sofferto alterazione. La magnetite è molto abbondante e si rivela anche in granuli poliedrici (cristallini ottaedrici): ed è a questa che deve il suo color nero e la opacità la massa fondamentale della roccia. Talvolta la magnetite si vede con numerose inclusioni trichitiche nei granuli cristallini di olivina, disposte irregolarmente a guisa di serpiciattoli che attraversano il minerale includente in tutte le direzioni. Spesso invece di avere apparenza filamentosa sono anche dei cristallini ottaedrici riuniti a coroncina formando delle serie a curve irregolari.

*Caratteri chimici.* — La polvere sottile della roccia è di color bigio scuro tendente al rossiccio: non è attaccata dall'acido nitrico, nè a freddo, nè a caldo. Riscaldata non subisce alcuna perdita di peso, nè si fonde al calore rosso. L'analisi ha dato la seguente composizione:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ . . . . . | 48, 04 |
| $P^2O^5$ . . . . . | 0, 45 |
| $TiO^2$ . . . . . | 0, 00 (tracce molto sensibili) |
| $Al^2O^3$ . . . . . | 14, 62 |
| $Fe^2O^3$ . . . . . | 9, 18 |
| $FeO$ . . . . . | 11, 68 |

| | |
|---|---|
| MnO | 1, 91 |
| CaO | 7, 66 |
| MgO | 2, 17 |
| $Na^2O$ | 4, 00 |
| $K^2O$ | 1, 28 |
| $H^2O$ | 0, 00 |
| | 100, 99 |

I caratteri petrografici della roccia hanno già dimostrato che questa si avvicina alla precedente N. 18 da cui differisce più specialmente per contenere una maggior quantità di magnetite e di plagiocasio, mentre viceversa sono diminuite le quantità di augite e di olivina. La composizione della roccia in esame dimostra lo stesso fatto; giacchè in paragone alla composizione del N. 18 vediamo aumentata sensibilmente la quantità del ferro nei due stati di ossidazione, vediamo aumentata la quantità di alcali e viceversa diminuite l'allumina e la magnesia. Notiamo pure una notevole quantità del $Fe^2O^3$ e ciò è in relazione con la ematizzazione di parte del FeO della magnetite che è passato a rivestire con uno strato rosso o rosso giallastro le porosità e i vacui della roccia la quale nell' insieme dimostra di aver sofferto un principio di alterazione. Sorprende però che essa non contenga quantità sensibile di acqua, tanto più che nella sua tessitura si trova qualche rappresentante (quantunque scarso e in forme microscopiche) di minerale zeolitico (natrolite).

Il campione N. 19 si può dunque definire come una *lava basaltoide parzialmente alterata, minutamente cellulare, a massa fondamentale omogenea criptocristallina* (augite, plagioclasio, magnetite) *con disseminazioni porfiriche di plagioclasio e olivina* (dominante).

Campione N. 20.

*Caratteri microscopici e fisici.* — Roccia minutamente molto porosa, formata da un impasto di colore rosso tendente al nerastro in cui si vedono disseminati dei punti o macchie nere dovuti a cristalli di questo colore in via di decomposizione, alcuno dei quali però con piani di sfaldature assai lucenti. Tali cristalli sono in generale minuti, ma ve n'è qualcuno che raggiunge il diametro di 3 e anche 4 mill. E dura tenace e a frattura irregolare: ha distinte proprietà magnetiche e spiega viva

azione sull'ago calamitato con manifesti segni di polarità. Dur. 6-6,5; P. sp. 2, 74.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Ridotta in lamine molto sottili e osservata al microscopio presenta una massa fondamentale rossa semitrasparente che con deboli ingrandimenti comparisce completamente omogenea, mentre con i forti incominciando da 240 diam. (ocul. 2, obiett. 7 Hartn.) si risolve in una fitta e minuta granulosità di color rosso sbiadito. Questa massa fondamentale uniforme è interrotta nella sua continuità da frequenti lacune a sezione circolare, ellittica o in forme oblunghe, irregolari, corrispondenti alle porosità della roccia. Di più contiene una disseminazione microporfirica piuttosto scarsa di cristallini prismatici diafani e incolori di plagioclasio a striatura caratteristica polisintetica e di segregazioni di olivina, presso a poco nella medesima proporzione dei primi. In mezzo a ciò riesce caratteristica e spiccata un'altra disseminazione (e più frequente) micro e macroporfirica di macchie nerastre a contorni variabili irregolari, ma spesso angolosi o rombici, di minuti e grandi cristalli quasi logorati, vuotati o rifusi parzialmente nella massa. Questi cristalli presentano le seguenti particolarità: nella loro parte più vicina al centro fanno vedere una materia trasparente quasi incolora, la quale è gremita di inclusioni di magnetite in forma di aggregazioni meandriformi e la stessa magnetite costituisce una specie di orlo o margine nero alle sezioni specialmente trasversali esagone. La materia trasparente è pochissimo o niente pleocroitica per quanto è possibile vedere attraverso le fitte inclusioni di magnetite. Tra i Nicol incrociati presenta vivi colori di interferenza: ha piani di sfaldatura alcuni dei quali, nelle sezioni oblique all'asse principale, si incrociano quasi ad angolo retto come nell'augite, però nelle sezioni normali o parallele all'asse principale di cristallizzazione, mi sembra (senza poterlo accertare per la imperfezione dei cristalli in via di decomposizione) che le inclinazioni dei piani di sfaldatura siano più vicini a quelli dell'orneblenda che a quelli dell'augite e pare che a questo riferimento corrisponda anche l'angolo di estinsione. Senza dunque poterlo affermare, credo però dal complesso dolle osservazioni che questi cristalli deformati si possano riferire ad orneblenda, arrotondati e corrosi in conseguenza di una rifusione parziale.

*Caratteri chimici.* — La polvere è del colore rosso scuro della roc-

cia; non è quasi attaccata dall'acido nitrico, nè a freddo nè a caldo. Esposta al calore perde del suo peso eliminando dell'acqua: non si fonde alla temperatura del calore rosso. La sua composizione chimica resulta come segue:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ | 49, 45 |
| $P^2O^5$ | 0, 16 |
| $TiO^2$ | trac. molto sens. |
| $Al^2O^3$ | 13, 97 |
| $Fe^2O^3$ | 8, 10 |
| FeO | 11, 17 |
| MnO | 0, 85 |
| CaO | 5, 92 |
| MgO | 1, 90 |
| $Na^2O$ | 5, 05 |
| $K^2O$ | 1, 75 |
| $H^2O$ | 1, 19 |
| | 99, 51 |

In questi resultati dà nell'occhio la piccola proporzione di magnesia e quella elevata di soda. Dalla piccola quantità di magnesia può ricavarsi un dato in conferma del giudizio sulla natura dei grossi cristalli riferiti, solo con probabilità, all'orneblenda, che tra i silicati isomorfi, che entrano nella sua costituzione, contiene di magnesia assai meno dell'augite. Lo eccesso di soda può stare a dimostrare insieme alla quantità di allumina, che si mantiene elevata, la natura molto feldispatica della magma fondamentale criptocristallino della roccia. La sovrabbondanza dell'ossido ferrico, come anche la presenza dell'acqua fanno conoscere il grado di metamorfismo della roccia la cui magnetite (della quale doveva essere ricchissima) non si vede intatta che nelle inclusioni che presentano i cristalli riferiti all'orneblenda.

Dietro ciò il campione N. 20 si può classificare come *lava basaltoide a massa fondamentale uniforme microgranulitica, con disseminazioni microporfiriche di plagioclasio, olivina, orneblenda* (dominante) *e disseminazioni macroporfiriche di sola orneblenda.* Sicchè considerata la roccia macroscopicamente si può anche chiamare un'*orneblendafiro basaltico, parzialmente metamorfosato.*

Campione N. 21.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia a fondo bigio scuro la cui massa è interrotta da numerose cavità, grandi e minute, rivestite internamente da uno strato di materia limonitica gialla con gradazioni fino al color ruggine, per cui assume un aspetto variegato.

La massa bigio scura è formata da un impasto che ad occhio nudo comparisce omogeneo, afanitico. Ha frattura irregolare, è dura e tenace. Non ha alcuna azione sull'ago magnetico. Dur. 6–6,5; P. sp. 2,79.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Col solo ingrandimento di 70 diam. (ocul. 2, obiett. 4 Hartn.) presenta su di una massa fondamentale omogenea nera con gradazioni al castagno scuro, disseminati abbondantemente e porfiricamente dei cristalli prismatici allungati diafani, senza colore, trasparenti, di plagioclasio con striature caratteristiche della loro costituzione polisintetica: questi sono intimamente associati ad agglomerazioni del pari abbondanti, ma di forme indeterminate e confuse di augite, insieme a rari granuli di olivina. L'olivina comparisce però più distinta con qualche granulo cristallino più grosso che si vede isolatamente incluso nell'impasto nero. Questo è oltre a ciò interrotto da piccoli e grandi lacune o vacui a superficie interna rivestita da uno strato di apparenza limonitica gialla o ematitica rossa che tende ad infiltrarsi: intorno ad essa superficie i suddetti minerali segregati presentano talvolta una struttura fluidale. L'impasto nero osservato con forte ingrandimento, almeno di 300 diam., si vede a stento formato da minutissime granulazioni di colore bruno, mescolate a granulazioni nere di magnetite che talvolta si presenta con poligeminazioni cristalline in forma di pettine e di reticolazioni. La magnetite (quantunque scarsamente) vedesi sparsa anche tra i cristalli di plagioclasio e le segregazioni di augite: l'augite non presenta pleocroismo distinto, dà però vivi colori d'interferenza.

*Caratteri chimici.* — La polvere si presenta di color bigio chiaro e resulta da predominanti particelle trasparenti incolore (plagioclasio) o verdognole (augite), mescolate ad altre nere ed opache e ad altre, relativamente poche, di colore giallo o rosso. È leggiermente attaccata dall'acido nitrico tanto a freddo, quanto a caldo. Esposta al calore perde dell'acqua (1, 20 per 100) ed alla temperatura del calore rosso non si fonde. L'analisi chimica ha dato:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO^2$ | 45, 30 | |
| $P^2O^5$ | 0, 25 | |
| $TiO^2$ | 0, 00 | (traccie molto sens.) |
| $Al^2O^3$ | 14, 90 | |
| $Fe^2O^3$ | 10, 87 | |
| FeO | 8, 20 | |
| MnO | 0, 91 | |
| CaO | 6, 58 | |
| MgO | 3, 78 | |
| $Na^2O$ | 5, 23 | |
| $K^2O$ | 1, 77 | |
| $H^2O$ | 1, 20 | |
| | 98, 99 | |

Riflettendo alle quantità di calce, magnesia, allumina, ferro e alcali si trova dimostrata chimicamente la prevalente quantità dei polisilicati (plagioclasio e augite) e l'abbondanza della magnetite, mentre la proporzione elevata del $Fe^2O^3$ e la quantità di acqua provano che la roccia ha subìto una notevole trasformazione.

Il campione N. 22 è dunque, una *lava basaltoide cellulare notevolmente metamorfosata; a massa fondamentale uniforme microgranulitica con disseminazioni microporfiriche abbondanti di plagioclasio, augite ed olivina* (scarsissima).

Campione N. 22.

*Caratteri microscopici e fisici.* — Roccia a fondo di color bigio scuro tendente al violaceo, a tessitura fitta, ma interrotta da molte cavità piuttosto grandi, irregolari che la rendono cavernosa. Frattura irregolare. È dura e tenace. Presenta una sensibile azione sull'ago magnetico. Dur. 6-6,5; P. sp. 2, 76.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Mentre l'aspetto di questa roccia è differente da quello della precedente N. 21, pure vi somiglia molto per la sua tessitura microscopica. È un impasto fondamentale nero o molto scuro quasi opaco, ove sono disseminati quasi uniformemente associazioni cristalline di feldispato, plagioclasio, augite e olivina. I cristalli di alcuni di tali minerali si vedono anche isolati e più grandi. La tessitura della parte cristallina della roccia è però assai più fitta del

N. 21 e il fondo nero scuro di essa è alquanto ristretto rispetto alla segregazione cristallina, tanto che si può dire che costituisca un passaggio dalla struttura microporfirica alla struttura microgranitica delle roccie basaltiche. Il fondo nero o scuro resulta prevalentemente di magnetite, con materia silicata minutamente granulare la quale è colorata in giallo o rosso di ruggine dalle alterazioni che ha subito la magnetite, specialmente sui contorni delle lacune, ovvero in corrispondenza alla superficie delle cellule e porosità della roccia.

*Caratteri chimici.* — La polvere presenta un colore bigio tendente al violaceo. Al microscopio si mostra composta di frammenti incolori o leggermente giallo-verdastri, trasparenti, mescolati ad altri di colore ruggine o rosso, insieme a numerosi frammenti neri ed opachi: è appena attaccata dall'acido nitrico, tanto a freddo che a caldo. Esposta al calore, sviluppa il 0, 30 per 100 di acqua: al calore rosso non si fonde. La sua composizione chimica è la seguente:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ | 47, 63 |
| $P^2O^5$ | 0, 08 |
| $TiO^2$ | 0, 12 |
| $Al^2O^3$ | 15, 02 |
| $Fe^2O^3$ | 8, 15 |
| $FeO$ | 10, 40 |
| $MnO$ | 0, 80 |
| $CaO$ | 6, 87 |
| $MgO$ | 3, 50 |
| $Na^2O$ | 4, 92 |
| $K^2O$ | 1, 80 |
| $H^2O$ | 0, 30 |
| | 99, 59 |

Anche per la composizione chimica somiglia alla lava basaltica N. 21. L'anidride silicica dei silicati è un pò cresciuta, però il complesso del ferro è diminuito per minore quantità di magnetite in paragone alla roccia precedente: circa la quale la minor quantità di acqua e di ossido ferrico dimostrano anche un grado inferiore di metamorfismo.

Il campione N. 22 è dunque una *lava basaltoide metamorfosata, a*

*massa fondamentale uniforme microgranulitica, interposta in un tessuto microgranitoide, formato da abbondanti segregazioni cristalline di plagioclasio, augite* (dominanti) *e olivina.*

Campione N. 23.

*Caratteri microscopici e fisici.* — Roccia a fondo color bigio scuro, picchiettato di bianco e quà e là con macchie più o meno estese di colore ruggine scuro. È a tessitura fitta, a grana finissima con aspetto terroso, interrotta da radi e piuttosto grandi vacui. Frattura irregolare. È dura e tenace. Ha un'azione assai sensibile sull'ago calamitato. Dur. 6 — 6,5; P. sp. 2,93.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Le lamine sottili osservate con un debole ingrandimento di 25 a 30 diam. fanno vedere una massa fondamentale apparentemente omogenea, quantunque formata da un denso feltro criptocristallino, bigio scuro, con chiazze quà e là di colore ruggine.

In questa sono disseminati porfiricamente dei gruppetti di cristalli o dei cristalli semplici, incolori, trasparenti; alcuni dei quali in forma di prismi allungati, altri in forme cristalline confuse e compenetrantisi reciprocamente. I cristalli prismatici appartengono al feldispato plagioclasio: le forme cristalline confuse appartengono in parte maggiore all'augite ed in parte minore alla olivina. La massa fondamentale che comparisce, come ho detto, come un denso feltro criptocristallino omogeneo, se si osserva con un ingrandimento di 250 diam; (ocul. 7, obiett. 2 Hart.) si risolve in un ammasso di granulazioni o forme cristalline rudimentali di augite di color verdiccio chiaro, senza pleocroismo e quasi senza colori di polarizzazione, dominante e intimamente associato a cristalli microlitici (ma decisamente prismatici) di plagioclasio, tra i quali non manca (quantunque scarsamente rappresentata) la olivina in forma di granuli. In mezzo al tessuto di questi elementi mineralogici, vedesi disseminata non omogeneamente, ma in aggregazioni lineari che assumono l'aspetto o dentritico o di ramificazioni arborescenti, la magnetite in granuli cristallini, come se questi dotati di libero movimento nel magma primitivo della roccia, si fossero riuniti per mezzo di attrazioni polari in modo da formare delle serie allungate. In una parola la magnetite nelle preparazioni sottili della roccia, presenta la stessa disposizione che si può ottenere artificialmente allorquando alla superficie

di un preparato microscopico di magnetite inclusa nel balsamo del Canadà ancora fluido, si fa scorrere una sbarretta calamitata. Tanto l'augite quanto la olivina sono quà e là nella massa parzialmente decomposte, per cui mentre da una parte l'augite ha preso quà e là un colore ruggine per la sopraossidazione del ferro; dall'altra per la stessa ragione l'olivina presenta i cristalli rivestiti e compenetrati nelle screpolature di un velo rosso ematitico. Ciò da ragione delle macchie di colore ruggine che interrompono la uniformità della tinta bigia scura che ha la massa fondamentale.

*Caratteri chimici.* — La polvere fina della roccia presenta un color bigio chiaro ed è formata da particelle vetrigne trasparenti o senza colore o di color verdiccio chiaro, mescolate ad altre di colore ruggine o nere.

È quasi inattaccabile dall'acido nitrico tanto a freddo che a caldo. Esposta al calore perde poca quantità di acqua: al calore rosso non si fonde. L'analisi ha dato la seguente composizione chimica:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO^2$ | 47, 61 | |
| $P^2O^5$ | 0, 00 | traccie molto sens. |
| $TiO^2$ | 0, 39 | |
| $Al^2O^3$ | 16, 09 | |
| $Fe^2O^3$ | 7, 00 | |
| $FeO$ | 10, 60 | |
| $MnO$ | 1, 72 | |
| $CaO$ | 8, 15 | |
| $MgO$ | 3, 10 | |
| $Na^2O$ | 2, 98 | |
| $K^2O$ | 1, 15 | |
| $H^2O$ | 0, 70 | |
| | 99, 49 | |

Questa composizione chimica della roccia conferma il carattere petrografico della predominanza dell'augite sugli altri componenti mineralogici: conferma la parziale trasformazione della roccia stessa, specialmente per la sopraossidazione del ferro della magnetite.

Il campione dunque N. 23 rappresenta una *lava basaltoide con prin-*

*cipio di metamorfismo: a massa fondamentale criptocristallina, disseminata porfiricamente di segregazioni di plagioclasio, di augite* (dominante) *di magnetite e di olivina.*

## CATEGORIA SECONDA.

### Basalti.

In questa categoria comprendo le roccie compatte, pesanti, ricche di magnetite in una massa fondamentale silicata con o senza segregazioni distinte di feldispato e di augite e contenente olivina. Ciò non corrisponde del tutto alla definizione dei *basalti* detti *feldispatici* da Zirkel [1] o ai basalti definiti come roccie essenzialmente plagioclasico-augitiche con olivina da Rosenbusch [2]. Ma sono obbligato a non stare strettamente nei limiti dei caratteri imposti ai basalti da questi illustri petrografi, perchè dovrei smembrare da questa categoria alcune roccie che non vi corrispondono esattamente, mentre hanno tutto il tipo di veri basalti, come può giudicarsi dalle descrizioni che seguono.

Campione N. 24.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia di colore nero o quasi nero con rare punteggiature di lucentezza vitrea e colore di miele; compattissima; a frattura concoide o subconcoide, riducendosi a scaglie con spigoli vivi. È dura, tenace e pesante. Spiega una debole azione sull'ago magnetico. Dur: 6-6,5; P. sp. 3,01.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Una sezione sottile di questa roccia osservata con ingrandimento di 27 diam. si vede quasi opaca e non mostra che un campo nero omogeneo; la preparazione presenta quà e là dei rari punti di aspetto vitreo e generalmente di segregazioni cristalline, di color giallastro, a superficie ruvida e con vivi colori d'interferenza caratteristici dell'olivina. Raggiungono dimensioni talvolta notevoli, tanto da esser visibili anche ad occhio nudo e talvolta si presentano compenetrati dello stesso magma fondamentale della roccia che sotto vengo a descrivere. Oltre a ciò con un più forte ingrandimento si osservano sparse altre più rare, generalmente microscopiche, segregazioni cristalline incolore e trasparenti che tra i Nicol incrociati presentano la striatura polisintetica e i caratteri ottici spe-

---

[1] Zirkel, op. cit.

[2] Rosenbusch, op. cit.

ciali del plagioclasio. Fuori delle dette segregazioni le lamine sottili per quanto ridotte esilissime, non raggiungono altro che un debole grado di trasparenza e non vi si scorge che una massa fondamentale silicata, assolutamente omogenea, senza colore, che alla luce polarizzata non si estingue completamente, ma presenta una debole luce generale, oltre a numerosi punti che compariscono luminosi. È piena zeppa di minutissimi granuli di magnetite pulverulenta, i quali sono talmente fitti che danno alla massa un aspetto nero ed opaco. La magnetite in tale stato non è distribuita però uniformemente giacchè in certi punti è anche più addensata, in modo da far comparire delle chiazze più scure o assolutamente nere in mezzo ad un campo che ha un debole grado di trasparenza. La compattezza di questa roccia è, direi assoluta, giacchè non vi si osserva nemmeno al microscopio la più piccola porosità. In una roccia di struttura così compatta, ho trovato la proprietà singolare; che mentre se ne fanno le preparazioni in lamine sottili e queste si comprimono anche leggermente per includerle nel balsamo tra le due lastrine di vetro, esse non resistono alla pressione e si rompono in modo per lo più regolare e con linee di sfaldatura che seguono una legge geometrica, dividendosi più facilmente nella direzione di due piani che fanno tra di loro un angolo di 105° che corrisponde a quello del romboedro della calcite. Questo fatto presentato dalla intima struttura di una roccia così compatta ed omogenea è molto interessante e somministra un esempio meritevole di speciale attenzione nello studio sul fenomeno naturale complesso, relativo allo pseudomorfismo o divisione poliedrica delle roccie di origine vulcanica.

*Caratteri chimici.* — La polvere fina è di color bigio scuro: non è attaccata quasi affatto dagli acidi, tanto a freddo quanto a caldo operando in un tubo aperto e nel modo ordinario. L'analisi chimica ha dato la seguente composizione:

| | |
|---|---|
| $SiO^2$ | 48, 82 |
| $P^2O^5$ | 0, 00 (traccia molto sens.) |
| $TiO^2$ | 1, 16 |
| $Al^2O^3$ | 15, 22 |
| $Fe^2O^3$ | 5, 72 |
| FeO | 9, 65 |
| MnO | 0. 67 |

| | |
|---|---|
| CaO | 10, 40 |
| MgO | 4, 55 |
| $Na^2O$ | 2, 10 |
| $K^2O$ | 0, 90 |
| $H^2O$ | 0, 00 |
| | 99, 19 |

La mancanza di acqua dimostra come questo tipo di roccia non abbia subito alcuna alterazione; mentre la relativamente notevole quantità di $Fe^2O^5$ dipende dall'abbondanza della magnetite. D'altra parte il complesso generale della composizione chimica sta a provare che quantunque povera di segregazioni cristalline è molto simile alle roccie dello stesso giacimento, ricche di segregazioni di plagioclasio e di augite. Il campione N. 24 è da ritenersi come un *basalto afanitico a base fondamentale silicata, omogenea, ricca di magnetite pulverulenta, oltre la quale non presenta che rare segregazioni microcristalline di plagioclasio ed altre* (anche macroscopiche) *di olivina.* A questa roccia che è un basalto, mentre quasi manca delle segregazioni dei minerali ritenuti fin'ora come essenziali e dominanti nei basalti ed ha un insieme di caratteri petrografici e fisici da non trovare riscontro in nessun'altro tipo di basalto comune, io assegno, tanto per metterla in evidenza, il nome di *Kilaueite*, nome che al tempo stesso stà a dichiarare la sua provenienza.

Campione N. 25.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia compatta a grana finissima di colore bigio verdognolo piuttosto chiaro: sul fondo omogeneo si vedono porfiricamente disseminate, ma senza uniformità delle minute e grandi concentrazioni di materia vitrea di aspetto nero. Ha frattura irregolare. È dura, tenace e pesante. Non ha nessuna azione sull'ago calamitato. Dur. 6-6,5; P. sp. 2,99.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Con un ingrandimento di 250 diam. (ocul. 7, obiett. 2 Hart.) presenta una base fondamentale vetrosa in gran parte devetrificata con la comparsa di un tessuto minutamente cristallino, formato da cristalli un po' arrotondati di augite di color verdognolo chiaro e a vive colorazioni d'interferenza: a queste sono graniticamente associati dei cristalli prismatici incolori, di feldispato

plagioclasio, con strie di geminazioni caratteristiche, i quali presentano in generale delle dimensioni maggiori a quelle dei cristalli di augite. I prismi allungati di plagioclasio sembra che abbiano avuto origine da molti centri di cristallizzazione, per cui danno all'insieme del tessuto microcristallino della roccia un carattere di struttura radiata. In mezzo a questo tessuto microcristallino si vedono rare segregazioni di olivina a contorni generalmente angolosi, proprj della sua cristallizzazione: e come accessorj compariscono in forma di lamine lunghe, a contorni sinuosi, il ferro titanato insieme a qualche granulo sparso quà e la di magnetite. Tali caratteri petrografici sono accompagnati dal fatto che la base fondamentale vetrosa isotropa, di color castagno oltre a vedersi diffusa generalmente ed infiltrata nel tessuto microcristallino, si presenta quà e là disseminata sotto forma di concentrazioni microscopiche e macroscopiche subsferiche che nelle sezioni compariscono a guisa di aree rotondeggianti.

Sui limiti delle concentrazioni vetrose si vedono dei cristalli di augite e di plagioclasio più sviluppati ed in forme nitide come più liberi di crescere, rivolgendo il loro asse maggiore verso il centro del magma vitreo subsferico: anche in mezzo al vetro si osserva notante qualche nitido cristallo isolato dei medesimi minerali in forme ben riconoscibili.

*Caratteri chimici.* — La polvere fina presenta lo stesso color della roccia, ma più chiaro: non è quasi attaccata dagli acidi tanto a freddo quanto a caldo. Esposta al calore non perde nulla di peso e vicina al calore rosso principia a fondere.

L'analisi chimica ha dato la seguente composizione:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO^2$ | 48, 71 | |
| $P^2O^5$ | 0, 00 | (traccie sensibili) |
| $TiO^2$ | 1, 81 | |
| $Al^2O^3$ | 18, 87 | |
| $Fe^2O^3$ | 3, 18 | |
| $FeO$ | 8, 00 | |
| $MnO$ | 0, 00 | (id. molto sens.) |
| $CaO$ | 9, 87 | |
| $MgO$ | 4, 85 | |
| $Na^2O$ | 4, 15 | |

| | |
|---|---|
| $K^2O$ . . . . . | 1, 52 |
| $H^2O$. . . . . | 0, 00 |
| | 100, 96 |

Il non contenere alcuna quantità di acqua è un fatto che dimostra che la roccia non ha subìto sensibile alterazione. La relativa scarsità del ferro prova chimicamente la scarsità in cui trovasi la magnetite, mentre tutto l'insieme della composizione corrisponde al carattere petrografico dell'augite e del plagioclasio. Si può ritenere questa roccia come un passaggio tra i basalti e le andesiti dalle quali si stacca solo per contenere dell'olivina (quantunque in scarsa quantità) e per un carattere di basicità maggiore, al quale però per le ragioni che dirò qui appresso non mi sembra che si debba dare una importanza assoluta.

Il campione N. 25 è da ritenersi come un *basalto a struttura microgranitica, poverissimo di magnetite e a magma fondamentale vitreo.*

## CATEGORIA TERZA.

### ANDESITI AUGITICHE.

Limiti assoluti di demarcazione che separino i basalti dalle andesiti augitiche non vi sono. Si è detto da Rosenbusch [1] che sono da classificarsi tra le andesiti le roccie plagioclasiche *senza olivina.* Frattanto è provato che vi possono essere basalti non contenenti olivina. Anche in un recente interessante lavoro petrografico fatto dal Dott. L. Bucca [2], questi per fondati criteri ha dovuto comprendere tra i basalti anche delle roccie plagioclasiche e augitiche senza olivina. Secondo Leopoldo von Buch (che per il primo distinse tra le roccie vulcaniche il gruppo delle andesiti) le andesiti vanno separate dai basalti non solo per la presenza del plagioclasio invece del sanidino, ma anche per il loro aspetto trachitico. Finalmente è stato detto che sotto il criterio chimico si dovrebbero ritenere le andesiti come caratterizzate da una quantità di anidride silicica intermedia tra le roccie acide (trachiti) e le roccie basiche (basalti). In conclusione s'è ritenuto che le andesiti augitiche

---

[1] Rosenbusch, op. cit. pag. 407.

[2] L. Bucca, *Il monte di Roccamonfina* (Boll. Comit. geol., 1886, fasc. 7-8, pagina 249 e 252).

(equivalenti recenti delle antiche diabasi non peridotifere) mentre hanno un aspetto trachitico, raggiungono in media la sola quantità del 57 per 100 di anidride silicica. Ma nello studio delle roccie di varie provenienze, qualunque sia la fonte dei caratteri distintivi, questi presentano tali gradazioni e sfumature da dovere ritenere che nessuno ha realmente un'assoluta importanza nella distinzione. Sicchè per fare delle distinzioni bisogna prendere di mira il complesso dei caratteri generali della roccia, cioè il suo modo di presentarsi. Io infatti ho riferito a questa categoria, delle andesiti, due tipi di roccie che indipendentemente dal carattere di non contenere olivina e dal loro carattere trachitico, mi hanno presentato un aspetto generale *sui generis* da doverli anche prima di sottoporli allo studio, avvicinare tra loro e separarli dai basaltoidi e dai basalti: quantunque sieno come dimostrerò con questi in stretta parentela per la loro basicità. I due tipi di roccia a cui mi riferisco sono rappresentati dai due campioni che seguono.

Campione N. 26.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia compatta a fondo di color croceo scuro, picchiettato di bianco e con macchie di color giallo limonitico, presenta superficie di frattura irregolare, ruvida al tatto e di aspetto minutamente cristallino quasi saccaroide. Non ha alcuna azione sull' ago magnetico. È dura, tenace e pesante, mentre ha l' aspetto di roccia alterata. Dur. 6-6,5; P. sp. 3,03.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Una lamina sottile della roccia con ingrandimento di 27 diam. fa vedere su di un fondo oscuro poco trasparente di color castagno più o meno intenso con qualche punto di colore rosso giallastro, una disseminazione granitica di cristalli prismatici di plagioclasio, associati a segregazioni cristalline di augite ed a piccole masse globuliformi incolore e leggermente opaline che a prima giunta si direbbero di un peridoto perfettamente incoloro. Per vedere però meglio la composizione petrografica della roccia è necessario ricorrere ad un ingrandimento più forte, per es. di 250 diam. (ocul. 2, obiett. 7 Hartn.). L' augite di color verdognolo si può dire dominante, presenta mediocre pleocroismo e colori assai vivi d' interferenza. I cristalli prismatici di feldispato mostrano sotto i Nicol incrociati oltre a vivi colori d' interferenza spesso in tutta la lunghezza o parzialmente la striatura caratteristica della loro geminazione polisintetica. Le masse

globuliformi che si vedono disseminate in mezzo al plagioclasio ed all'augite e che a prima vista risvegliano l' idea di una olivina bianca presentano realmente come questa la superficie delle sezioni con il carattere di ruvidità; ma sotto i Nicol incrociati in parte si estinguono, in parte mantengono solo un debole grado di luminosità, in parte si presentano perfettamente luminose: in questo caso non comparisce alcun colore d' interferenza. Sono formate dunque da una materia dura che ha rispetto alla luce proprietà isotrope ed anisotrope. Per questo carattere ottico si avvicina al caolino, al leucite, all'analcime; per il carattere della durezza potrebbe essere opale, ma per l' insieme dei caratteri e del modo di presentarsi non corrisponde nè all'uno nè all'altro; nè mi si presenta alcun minerale tra quelli comuni nelle roccie a cui io lo possa riferire. Mi riserbo quindi di intraprendere uno studio speciale di questo minerale per farne conoscere i resultati in altra occasione. Frattanto però a quello che ho detto aggiungo che le masse globuliformi di cui è parola, sono inattaccabili dagli acidi e mostrano nel loro interno delle inclusioni in forma sferica od ovoide in mezzo alle quali vedesi spesso ben distinta una bolla gassosa la quale non ho visto muovere, nè crescere di volume sotto l' influenza del calore il che mi fa ritenere che la sostanza includente la bolla non sia di materia liquida, ma piuttosto rappresenti un residuo del magma vitreo primitivo della roccia. Nello interno delle segregazioni cristalline di augite che si presentano confuse, vedonsi talvolta inclusi numerosi microliti e anche dei niditi cristallini prismatici macrolitici di plagioclasio; fatto che serve di prova alla prima consolidazione del feldispato delle roccie per il maggior grado di fusibilità dell'augite rispetto al plagioclasio. La prima consolidazione del plagioclasio dà alla roccia il carattere petrografico che i cristalli di plagioclasio formano quasi l'orditura del tessuto cristallino, le cui maglie sono riempite di augite, senza forme poliedriche distinte, ma piuttosto a segregazioni geometricamente amorfe, traversate da screpolature e da solchi in direzioni molto irregolari. Manca nella roccia la presenza dell'olivina e della magnetite la quale ultima non ho potuto scorgere in nessuna condizione nemmeno pulverulenta. Invece vedonsi distintamente delle segregazioni nere opache che hanno tutto l'aspetto del ferro titanato; specialmente queste si vedono nella superficie di contatto tra l'augite e il plagioclasio; dove comparisce

infiltrato e diffuso un esudato di colore ruggine o ematitico che in qualche minuta porosità della roccia si osserva condensato anche sotto forma di particelle granulose.

Potrebbe darsi che quest'esudato provenisse dalla trasformazione completa di una scarsa quantità di magnetite, appartenenente in origine alla roccia; ma io sono piuttosto di parere che esso provenga da un principio di alterazione che hanno subito l'augite e il plagioclasio nella loro superficie di contatto, ovvero dall'alterazione di qualche piccolo residuo di magma vitreo primitivo.

*Caratteri chimici.* — La roccia da una minuta polvere di color bigio chiaro tendente al giallastro, quasi color di cece, è appena attaccata dall'acido nitrico, tanto a freddo che a caldo. Scaldata perde di peso per poca acqua che sviluppa: al calore rosso non presenta principio di fusione. Dall'analisi è risultata la seguente composizione:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO^2$ | 50, 16 | |
| $P^2O^5$ | 0, 00 | (traccie sensibili) |
| $TiO^2$ | 0, 00 | id. id. |
| $Al^2O^3$ | 17, 97 | |
| $Fe^2O^3$ | 2, 23 | |
| $Fe^2O$ | 6, 25 | |
| $MnO$ | 0, 30 | |
| $CaO$ | 11, 85 | |
| $MgO$ | 4, 70 | |
| $Na^2O$ | 3, 50 | |
| $K^2O$ | 2, 80 | |
| $H^2O$ | 0, 90 | |
| | 100, 66 | |

La quantità di $SiO^2$ ossia la basicità della roccia dimostra che il minerale indeterminato non può essere opale: le quantità di sesquiossido di ferro e di acqua che vi si trovano dimostrano che la roccia è alterata; mentre la proporzione superiore di potassa accenna alla esistenza probabile in essa di qualche mescolanza feldispatica di ortoclasio col plagioclasio che tanto vi abbonda. Essendo la roccia a struttura

microcristallina non è possibile di isolare e di studiare separatamente con analisi chimica gli elementi mineralogici: è quindi anche impossibile la determinazione esatta incontestabile delle varietà di feldispato che vi possono comparire, ma nulla si oppone, specialmente nelle roccie vulcaniche, alla possibilità della esistenza di miscugli feldispatici.

Riassumendo lo studio fatto sul campione N. 26 si può dire che questo rappresenti un *andesite augitica molto basica, con abbondanza di plagioclasio, mancante di magnetite, a struttura microgranitica; parzialmente metamorfosata.*

Campione N. 27.

*Caratteri macroscopici e fisici.* — Roccia minutamente porosa a struttura granuloso-cristallina, a fondo di color bigio rossastro scuro, asperso di numerose punteggiature bianche cristalline. Frattura granulosa, ruvida al tatto, tenace, ha una debole azione sull'ago calamitato. Dur. 6-6,5; P. sp. 2, 85.

*Caratteri microscopici e petrografici.* — Con debole ingrandimento presenta su di un fondo color castagno molto scuro quasi nero, difficilmente trasparente, disseminate in associazione granitica delle masse cristalline trasparenti compenetrate tra loro, di plagioclasio incolore e di augite verde chiaro.

Con forte ingrandimento di 220 a 300 diam. nel fondo quasi nero e quasi opaco si arriva in qualche punto a scorgervi un ammasso di particelle di color biondo, mescolate ad una congerie di minutissimi granuli di magnetite talmente fitti che tale massa fondamentale si direbbe quasi costituita da chiazze di magnetite compatta. Questa in parte decomposta vedesi sui bordi delle chiazze stesse circondata da sfumature di colore rosso ematitico; le quali oltre a ciò si presentano come infiltrazioni generali attraverso la parte cristallina microgranitica della roccia. Non vi ho potuto distinguere alcun granulo di olivina.

*Caratteri chimici.* — Polverizzata minutamente conserva il color bigio rossastro proprio della roccia in massa, ma più sbiadito. La polvere al microscopio si presenta composta di una mescolanza di frammenti trasparenti e a frattura vetrosa, bianchi e verdognoli insieme a numerose particelle nere opache ed altre di colore rosso vivo o di color castagno. Le particelle nere sono attraibili dalla calamita. La polvere al calore subisce leggiera perdita per piccola quantità di acqua che esala.

È appena sensibilmente attaccata dagli acidi che sciolgono un poco di ferro: al calore rosso incipiente comincia a fondersi. L'analisi ha dato:

| | | |
|---|---|---|
| $SiO^2$ | 48, 65 | |
| $P^2O^5$ | 0, 00 | (traccie molto sens.) |
| $TiO^2$ | 0, 36 | |
| $Al^2O^3$ | 16, 47 | |
| $Fe^2O^3$ | 8, 90 | |
| FeO | 7, 70 | |
| MnO | 0, 99 | |
| CaO | 7, 60 | |
| MgO | 3, 20 | |
| $Na^2O$ / $K^2O$ | 5, 00 | |
| $H^2O$ | 0, 28 | |
| | 99, 15 | |

La quantità di ferro comparisce relativamente maggiore a quella delle lave precedenti per l'abbondante magnetite che in gran parte essendo ematitizzata, dà origine alla prevalenza del $F^2O^3$ al FeO.

Sicchè in conclusione si può ritenere che il campione N. 27 è una *andesite augitica molto basica con abbondante plagioclasio e magnetite; a struttura microgranitica e parzialmente metamorfosata.*

## CONCLUSIONE.

Nel mettere in rilievo i fatti più notevoli che derivano dallo studio intrapreso sulle lave moderne ed antiche del Kilauea, riassumo nel seguente prospetto i risultati chimico-fisici ottenuti da ciascun campione.

(V. *Prospetto alla pagina seguente*).

| | | CAMPIONI | $SiO^2$ | $P^2O^5$ | $TiO^2$ | $Al^2O^3$ | $Fe^2O^3$ | FeO | MnO | CaO | MgO | $N^2O$ | $K^2O$ | $H^2O$ | Somma | Dur. | P. sp. | Azione sull'ago magnetico | Osservazioni |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lave moderne | *Vitrofiri* compatti tumescenti scoriacei lamentosi (1-15) | 1 | 49,20 | 0,42 | 1,72 | 14,90 | 4,51 | 12,75 | 0,28 | 9,20 | 3,90 | 1,96 | 0,95 | 0,10 | 99,89 | 6-6,5 | 2,97 | O | roccia di aspetto fresco |
| | | 7 | 49,80 | 0,22 | 0,95 | 13,76 | 3,09 | 11,97 | 0,10 | 10,25 | 5,02 | 3,00 | 1,15 | 0,00 | 99,31 | 6-6,5 | 2,72 | debole | idem idem |
| Lave antiche (preistoriche) | *Basaltoidi* | 16 | 48,60 | tr. m.s. | tr. s. | 25,45 | 17,55 | 1,20 | tr. m.s. | 2,20 | 0,98 | 1,38 | | 1,87 | 99,23 | 3 | 2,80 | O | profondamente metamorfosata |
| | | 17 | 50,00 | tr. s. | 0,42 | 22,80 | 14,15 | 4,05 | 0,97 | 3,17 | 1,93 | 1,99 | | 0,33 | 99,41 | 6-6,5 | 2,77 | O | idem idem |
| | | 18 | 45,61 | 0,72 | 1,15 | 15,98 | 8,25 | 11,60 | 1,20 | 6,42 | 3,75 | 3,50 | 1,82 | 0,27 | 100,27 | 6-6,5 | 2,94 | O | parzialmente metamorfosata |
| | | 19 | 48,04 | 0,45 | tr. m.s. | 14,62 | 9,18 | 11,68 | 1,91 | 7,66 | 2,17 | 4,00 | 1,28 | 0,00 | 100,99 | 6-6,5 | 2,78 | forte con polarità | idem idem |
| | | 20 | 49,45 | 0,16 | tr. m.s. | 13,97 | 8,10 | 11,17 | 0,85 | 5,92 | 1,90 | 5,05 | 1,75 | 1,19 | 99,51 | 6-6,5 | 2,74 | forte con polarità | idem idem |
| | | 21 | 45,30 | 0,25 | tr. m.s. | 14,90 | 10,87 | 8,20 | 0,91 | 6,58 | 3,78 | 5,23 | 1,77 | 1,20 | 98,99 | 6-6,5 | 2,79 | O | molto metamorfosata |
| | | 22 | 47,63 | 0,08 | 0,12 | 15,02 | 8,15 | 10,40 | 0,80 | 6,87 | 3,50 | 4,92 | 1,80 | 0,30 | 99,59 | 6-6,5 | 2,76 | sensibile | parzialmente metamorfosata |
| | | 23 | 47,61 | tr. m.s. | 0,39 | 16.09 | 7,00 | 10,60 | 1,72 | 8,15 | 3,10 | 2,98 | 1,15 | 0,70 | 99,49 | 6 6,5 | 2,93 | assai sensibile | idem idem |
| | *Basalti* | 24 | 48,82 | tr. m.s. | 1,16 | 15,22 | 5,72 | 9,65 | 0,67 | 10,40 | 4,55 | 2,10 | 0,90 | 0,00 | 99,19 | 6-6,5 | 3,01 | debole | di aspetto fresco |
| | | 25 | 48,71 | tr. s. | 1,81 | 18,87 | 3,18 | 8,00 | tr. m.s. | 9,87 | 4,85 | 4,15 | 1,52 | 0,00 | 100,96 | 6-6,5 | 2,99 | O | idem quasi fresco |
| | *Andesiti augitiche* | 26 | 50,16 | tr. s. | tr. s. | 17,97 | 2,23 | 6,25 | 0,30 | 11,85 | 4,70 | 3,50 | 2 80 | 0,90 | 100,66 | 6-6,5 | 3,03 | O | parzialmente metamorfosata |
| | | 27 | 48,65 | tr. m.s. | 0,36 | 16,47 | 8,90 | 7,70 | 0,99 | 7,60 | 3,20 | 5,00 | | 0,28 | 99,15 | 6-6,5 | 2,85 | debole | idem idem |

Le lave del Kilauea rappresentano tutte delle varietà di roccie sul tipo *basaltico-feldispatico* ovvero sul tipo *andesite-augitico* non contenendo nè leucite e nemmeno nefelina.

Considerate sotto il punto di vista della loro *struttura macroscopica* si può dire che nell'essere compatte o porose, nessuna presenta i caratteri delle vere doleriti perchè sono generalmente microcristalline, cioè con la struttura delle anamesiti; qualcuna è criptocristallina o afanitica con la struttura delle basaltiti. Solo in rari casi hanno presentato delle disseminazioni cristalline di olivina ed orneblenda, in dimensioni macroscopiche. Per tali ragioni non ho potuto corredare queste ricerche come avrei desiderato con l'analisi immediata delle roccie, applicando i metodi del Thoulet e di altri: analisi tanto utile quando è possibile applicarla per conoscere con approssimazione il rapporto quantitativo tra i varj componenti mineralogici. Sotto il riguardo dei *caratteri fisici*, tranne poche che sono in uno stato di decomposizione molto profonda, sono del resto molto dure e pesanti e quelle più o meno ricche di magnetite, non decomposta, godono di proprietà magnetiche più o meno pronunziate e alcune anche con distinta polarità.

Lo studio dei caratteri *microscopici e petrografici* ha dimostrato che vi sono lave del Kilauea che hanno la massa fondamentale vetrosa, altre l'hanno microcristallina o granulare minutissima omogenea; altre l'hanno amorfa senza essere vetrosa.

I loro *componenti mineralogici* essenziali nella mescolanza che le forma sono: il feldispato ordinariamente plagioclasio (senza escludere l'associazione di altri feldispati), l'augite (in qualche caso orneblenda), la magnetite, l'olivina: solo in pochi casi manca la magnetite o l' olivina o si ha una base fondamentale amorfa solo con rare segregazioni speciali, tranne la magnetite. In qualcuna soltanto, si osserva petrograficamente distinta l'apatite e l'ilmenite, mentre in tutte dobbiamo ammettere la esistenza degli elementi di questi minerali, perchè tutte presentano quantità più o meno sensibile di anidride fosforica e di anidride titanica. Tranne pochi casi in cui hanno presentato un aspetto di freschezza e di integrità, per lo più sono lave che hanno subìto poco o molto l'azione di cause metamorfiche e nelle loro alterazioni tra i minerali di formazione secondaria si può citare la natrolite ed il caolino tra i silicati; la ematite e la limonite tra gli ossidi: tutti evidentemente for-

mati dall'azione dei corpi ossidanti e quella lissiviatrice delle acque sui silicati e sulla magnetite.

Finalmente per quanto concerne i *caratteri chimici*, le lave del Kilauea hanno presentato nelle analisi una grande facilità speciale di disgregazione ed alcune hanno mostrato una grande facilita alla fusione diretta, anche al calore rosso incipiente. Sono tutte *basiche* come lo dimostra la quantità di anidride silicica che non oltrapassa il 50,16 per 100, quantunque ve ne siano alcune che si sono dovute petrograficamente riferire al gruppo delle andesite augitiche. Eccettuati pochi casi di lave che si possono dire caolinizzate per profonda alterazione, in generale sono molto ferrifere e la proporzione dell'ossido ferrico sul ferroso può servire (quando non vi sia un abbondanza eccezionale di magnetite) di criterio sicuro per giudicare del loro grado di metamorfismo. In quanto al resto della loro composizione si notano dei rapporti fluttuanti tra i varj ossidi metallici, i quali dipendono o dal differente grado di metamorfismo o da differenze nelle proporzioni di miscugli tra i polisilicati e la magnetite, ovvero dalle associazioni feldispatiche secondo la legge di Tschermak: ciò però non disturba i legami di somiglianza che si mostrano evidenti tra una roccia e l'altra e questo caso è comune alla petrogenesi in tutti quei centri vulcanici ove l'attività vulcanica si è mantenuta nelle stesse geologiche condizioni.

Le lave recenti, moderne ed antiche del Kilauea rappresentano dunque o dei tipi di roccie intatte caratteristiche o una serie di varietà dovute a metamorfismo secondario; ma essenzialmente non si separono tra loro, sicchè da questo studio generale ora intrapreso si ricava il fatto importante *che l'attivita vulcanica del Kilauea durante un lungo periodo geologico si è mantenuta e tutt'ora si mantiene con gli stessi prodotti.*

Catania — R. Istituto vulcanologico etneo.

## NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

Dr. Hans Reusch. — *Bömmelöen og Karmöen med omgivelser geolojisk beskrevne.* (Descrizione geologica delle Isole di Bömmel e di Karm coi dintorni). - Kristiana, 1888, pag. 422 in-8° grande con 3 tavole in cromolitografia, 20 figure intercalate ed un riassunto dell'opera in inglese.

Questo lavoro del dotto geologo norvegese non è soltanto una descrizione dettagliata ed accuratissima di una importante regione del suolo scandinavo, ma è altresì uno studio di alto interesse scientifico inquantochè è destinato indubbiamente ad apportare gran luce sopra ardui problemi di geologia genetica, quali il metamorfismo regionale e l'origine del granito e di altre roccie eruttive.

La regione studiata stendesi fra Bergen a Nord e Stavanger a Sud ed è formata di gneiss e granito in gran parte d'età arcaica, scisti cristallini e filladici con fossili primordiali, roccie vulcaniche e plutoniche con calcari e scisti argillosi nei quali presso Bergen, Storen e Bömmel l'autore rinvenne fossili del siluriano superiore [1].

Nella penisola di Sveen compariscono principalmente roccie cristalline granulari a struttura massiccia, talvolta scistosa per disposizione parallela delle lamelle di mica, nel qual caso la roccia vien chiamata granito gneissico.

La struttura dovuta allo stiramento ed alla compressione nelle roccie granitiche vedesi o combinata colla scistosità o senza questa e nell'ultimo caso le faccie della roccia tagliate nella direzione dello

[1] Reusch H., *Silurfossiler og pressede conglomeratater i Bergenskifrene.* Kristiania, 1882.

stiramento presentano una disposizione parallela degli elementi mentre quelle trasversali hanno aspetto granitoide. I minerali componenti mostrano al microscopio contorni irregolari. In queste roccie gneissiche trovasi presso la costa occidentale della penisola un dicco di quarzo aurifero. Le lenti quarzose sono allungate nella direzione dello stiramento.

Qui come nelle isole di Fjeldberg nonchè presso Husnes oltre il gneiss e il granito, compariscono degli scisti argillosi filladici composti di lamelle di muscovite miste a quarzo finamente cristallino e talvolta con un poco di talco che colora la roccia in verdognolo. Vi sono pure varietà criptocristalline di colore scuro. Il gneiss dell'isola di Halsen, è attraversato da dicchi di diabase alterata, spesso scistosa, che nella parte mediana presenta cristalli porfirici di plagioclasio cogli spigoli arrotondati, sebbene le faccie siano piane.

I cristalli non sono spianati abbenchè la roccia sia stata resa fissile dalla pressione. La scistosità della roccia è parallela alle pareti del dicco, il quale racchiude inoltre frammenti delle roccie circostanti e manda in esse delle apofisi.

La regione a Nord dell' isola Bömmel è costituita da roccie granitiche, dioritiche e stratificate. La sua costa occidentale fu specialmente studiata dall'autore, il quale ne presenta una carta geologica alla scala di 1: 15000. Vi predominano scisti finamente cristallini verdastri con laminazione obliqua alla stratificazione. L'autore li riguarda come tufi diabasici. Sono attraversati da filoni di diabase alterata con vene di quarzo piritoso ed aurifero e con scistosità parallela a quella delle roccie circostanti. Vi comparisce pure quà e là una porfirite scistosa con massa criptocristallina, costituita di plagioclasio e lamelle cioritiche, e con cristalli porfirici compressi di plagioclasio.

Questa roccia presentasi in parte massiccia, in parte stratificata e può riguardarsi nel primo caso come una vera porfirite, nel secondo come un tufo porfiritico.

Nella regione fra il fjord di Nökling e il torrente Kammare predominano roccie dioritiche granulari o finamente cristalline costituite da orneblenda, in parte associata a diallaggio, e plagioclasio bianco, talvolta pieno di piccoli individui d'epidoto e zoisite, facendo così passaggio alla saussurrite; la roccia viene allora chiamata gabbro (eufotide) a saussurrite. Apparisce talvolta manifesto che l'orneblenda fibrosa riempie

gli interstizi fra i cristalli di feldespato ed in tal caso sembra all'autore trattarsi di diabase nella quale l'augite fu uralitizzata. La clorite vi si trova spesso in gran quantità.

Le differenti varietà di roccie dioritiche si trovano in parte commiste senza regola alcuna, in parte distintamente stratificate, differenziandosi uno strato dall'altro principalmente per la diversa quantità di orneblenda e di clorite.

Il porfido quarzifero e il tufo porfirico che compariscono in questi dintorni sono difficilmente distinguibili, essendo stata cancellata la loro struttura originaria dalle pressioni e da altre cause di metamorfismo. In alcuni casi la struttura frammentaria è manifesta, in altri la roccia presenta decisa forma eruttiva in dicchi a tessitura compatta presso le pareti. Senza dubbio nel primo caso si ha una roccia clastica, nel secondo una roccia intrusiva. Ma talora l'osservatore non saprebbe decidere.

Anche queste roccie sono attraversate da filoni di diabase alterata e da vene lenticolari di quarzo aurifero, che corrono per lo più al contatto fra la diabase e le roccie circostanti. La diabase presso il contatto diviene fissile e cloritosa finchè passa ad un cloritoscisto. La scistosità non è sempre parallela alle pareti della roccia incassante, specialmente nei grandi dicchi. Il porfido quarzifero passa talvolta a roccia granitica.

Presso Uren a Sud compariscono roccie serpentinose compatte che al microscopio appaiono quali diabasi alterate, finamente granulari.

Sulla sinistra del torrente Kammare incontrasi il giacimento aurifero di Hangesund, uno dei più promettenti dell'isola di Bömmel. Il filone quarzoso ha da un lato lo scisto, dall'altro un dicco di diabase alterata che lo accompagna forse per tutta la sua lunghezza. Il contenuto in oro è di circa 15 grammi per tonnellata. La diabase non ne contiene traccia. Poco appresso verso Est osservasi il filone Daw e a Nord il filone Oscar pressochè nelle stesse condizioni geologiche. Poi viene il filone Olsen che insieme all'oro racchiude i solfuri di piombo e di zinco, quindi quello di Risviken. Quivi predomina il porfido quarzifero avente struttura decisamente granitica. Le lenti quarzose non sono sempre a contatto nettamente distinto dalla roccia granitica circostante e sono accompagnate dalla solita diabase alterata, in parte convertita in roccia verde scistosa.

Una roccia dioritica come quella che trovasi tra il fjord di Nökling e il torrente Kammare raggiunge una estenzione considerevole a Nord e ad Ovest nella parte media dell'Isola Bömmel. Al microscopio questa roccia mostra fenomeni di schiacciamento. I suoi componenti sono: feldspato, per lo più plagioclasio, e quarzo, e la sua massa è attraversata da innumerevoli venuzze di clorite con calcite in cristalli schiacciati nella direzione delle lamelle cloritiche per effetto di una pressione che agì posteriormente alla formazione di questi minerali secondari. Presso Alsvaag si osservano delle piriti di rame in masse scistose orneblendiche racchiuse nella roccia dioritica. Un grande filone quarzoso con traccie d'oro comparisce presso il podere di Meland.

Il monte Siggen è formato di diorite, porfido quarzifero, diabase porfiritica, conglomerato e diabase alterata con scisti verdi. Quest'ultima è ricca di cavità amigdaloidi, spesso ripiene di calcite e si presenta talvolta in masse ellissoidali schiacciate, composte di strati concentrici in parte con cavità amigdaloidi, in parte senza. Questo fenomeno, comunissimo nelle diabasi eoceniche italiane, è dovuto, secondo l'autore, ad un processo di raffreddamento in un'antica corrente di lava.

Nell'isola di Gjeitung l'autore avrebbe riconosciuto dei lapilli vulcanici in certe masse porfiritiche finamente cristalline e vacuolari, giacenti in uno scisto cloritico; esse sono appiattite per effetto di pressione.

Nella parte più meridionale di Bömmel si osservano effetti rimarchevoli di compressione dove strati sottili di scisti argillosi alternano con arenaria. Primieramente gli strati arenacei sono stati frantumati e la roccia argillosa si è increspata. In seguito questa ultima divenne scistosa e i frammenti d'arenaria spesso s'incurvarono. Un terzo stadio negli effetti della pressione consiste nell'avere cambiato in sottili lenti i frammenti arenacei. In questo caso è facile scambiare l'andamento della stratificazione, prendendo le lenti d'arenaria per strati.

La roccia dioritica di questa località in alcuni casi è realmente un gabbro (eufotide) alterato. Il diallaggio convertito in orneblenda, vi si osserva tuttora ed è percorso da vene di serpentino e talvolta intieramente da questo sostituito. Il plagioclasio è epidotizzato. Il quarzo è di origine secondaria. Il feldspato e l'orneblenda furono ridotti in frammenti separati da serpentino.

Nelle piccole isole a Sud di Bömmel si osservano tufi, breccie vul-

caniche, colate porfiritiche con letti di scorie alla loro base e strati di lapilli. Dicchi di roccia dioritica, compatta presso le salbande, attraversano queste formazioni.

Il granito delle isole Bömmel e Mögster è spesso con sola biotite, talvolta con due miche ed è cambiato per compressione nel cosidetto granito gneissico. Sulla costa orientale di Bömmel fu osservata una speciale roccia granitica cosparsa di macchie scure più ricche di biotite, frammenti di gneiss, di quarzite feldispatica e di quarzo; questi ultimi angolosi. Venendo meno questi frammenti la roccia passa al comune granito. L'autore ritiene che questa roccia fosse originariamente una puddinga di elementi granitici e gneissici; quelli soltanto di tali elementi che contenevano molto quarzo si conservarono, gli altri furono convertiti in massa granitica. Questa massa deve essere stata plastica e in movimento, come vien dimostrato dai frammenti, allungati quasi tutti nella stessa direzione.

Nel granito dell'isola Mögster compariscono numerose masse estranee di notevole estensione; roccie oliviniche, serpentina, marmo, calcescisti cristallini, anfibolite. Queste masse e lo stesso granito sono spesso attraversati da filoni granitici di differente struttura. Il calcare cristallino contiene piccoli grani di differenti silicati augite, plagioclasio, flogopite e un minerale serpentinoso.

L'isola di Karm è in parte formata di roccie granitiche e gneissiche in parte di scisti verdi orneblendici e cloritici e di roccie dioritiche simili a quelle dell'isola Bömmel. Negli scisti cloritici trovasi il ricco giacimento cuprifero di Visnes. L'estremità S.E dell'isola è formata da un conglomerato poligenico compresso. Sulla costa S.O comparisce invece il conglomerato metamorfico anologo a quello dell'isola Bömmel. La roccia consta di una massa fondamentale granitica in cui sono sparsi frammenti di gneiss e di quarzo, non che macchie ricche di mica e di orneblenda. Vene sottili della massa fondamentale, penetrano nei frammenti. Questo conglomerato granitico passa gradatamente nel gneiss quarzifero occhiatino *(Quarzaugengneiss)*.

Già l'autore nell'altro suo erudito lavoro [1] aveva accennato alla probabilità che il gneiss dei dintorni di Bergen fosse in origine una roc-

---

[1] Reusch H., *Silurfossiler* etc.

cia clastica di cui gli elementi per effetto di pressione acquistarono forme appiattite, talvolta fino al punto da essere ridotti in sottilissime lenti. Sovrabbondando la mica e la clorite si poteva allora notare il passaggio a decisi micascisti.

L'autore opina che tanto il gneiss quarzifero di Karm, quanto il granito delle isole di Bömmel e di Mögster siano stati in origine roccie clastiche. Le masse di anfibolite, serpentina, calcescisti, marmi, etc. rappresenterebbero residui di roccie originariamente interposte nella roccia frammentaria da cui provenne il granito.

Questa opinione resta convalidata anche dal fatto che tale granito trovasi ora in forma manifestamente eruttiva nel centro di un'antica regione vulcanica ed iniettato nelle roccie circostanti. Non è quindi impossibile che il tufo di porfido quarzifero e il porfido quarzifero stesso rappresentino respettivamente i tufi, le correnti laviche e i dicchi del granito presso la superficie.

L'autore conclude che nessuna differenza sostanziale può farsi tra le cosidette roccie plutoniche e quelle vulcaniche, se non che le prime consolidarono più lentamente e a maggior profondità delle altre, e che in alcuni casi roccie originariamente sedimentarie possono subire il metamorfismo regionale fino al punto dà essere rese eruttive o suscettibili di fare eruzione.

Il riferente trovasi in pieno accordo colla suesposta opinione avendo avuto agio di studiare dettagliatamente il processo di transizione da una roccia scistosa sedimentaria al granito nell'isola d'Elba,[1] e nella stessa circostanza, come anche in varie altre pubblicazioni sulle roccie ofiolitiche [2] sostenne la tesi della scuola geologica di Paolo Savi [3] che le roccie cosidette plutoniche rappresentino soltanto una forma di consolidamento di quelle vulcaniche, dovuta a condizioni diverse nelle quali tale consolidamento avvenne.

(B. L.)

---

[1] Lotti. B., *Descriz. geol. dell'isola d'Elba.* Roma, 1886; pag. 191-192.

[2] Lotti. B., *Paragone fra le roccie ofiol. terz. italiane e quelle basiche della Scozia, ecc.* (Boll. Geol. 3-4, 1886).

[3] Atti III Riun. Scienz. italiani in Firenze, 1841.

E. de Margerie et A. Heim. — *Les dislocations de l'ecorce terrestre* (*Die Dislocationen der Erdrinde*). *Essai de definition et de nomenclature.* — Zürich, 1888; pag. 154 in-8.°

Opera altamente commendevole, sia per la pratica che per l'insegnamento della geologia, è questa dei geologi Heim e de Margerie. Essa consiste in un saggio di nomenclatura delle dislocazioni terrestri ed è tanto più importante in quantochè, essendo scritta nelle due lingue francese e tedesca, può esser compresa da tutti e la sinonimia nelle varie lingue affini riesce della massima facilità.

Vi son prese in esame e chiaramente definite tutte le dislocazioni risultanti da movimenti verticali, come sarebbero: le faglie nei loro differenti tipi; le ripiegature ed i diversi modi di aggruppamento di queste con le faglie; quelle risultanti da movimenti orizzontali, cioè le pieghe in generale e nei loro diversi tipi, le pieghe-faglie e loro rapporti con le prime; gli effetti dei movimenti combinati laterali e verticali localizzati, e quelli di nuove spinte sopra strati già ripiegati e finalmente le deformazioni interne delle roccie, prodotte dai fenomeni di dislocazione, quali sarebbero la frammentazione semplice, la frammentazione con spostamento laterale, le minute ripiegature interne, la scistosità ed il metamorfismo di natura meccanica con trasformazione completa dell'assetto molecolare.

Il De Margerie ha poi corredata l'opera di numerose note e citazioni, non che di un'appendice sulla terminologia dei rapporti di posizione degli strati e della loro inclinazione, sui processi grafici e plastici impiegati per rappresentare l'andamento delle dislocazioni e su altre denominazioni geologiche per le quali non è mai abbastanza raccomandata la unità.

Questo ottimo lavoro, che dovrebbe essere nelle mani di tutti coloro che scrivono di cose geologiche, termina con un indice alfabetico dei vocaboli esprimenti i vari fenomeni tettonici e stratigrafici in francese, in tedesco ed in inglese.

La terminologia italiana in generale può farsi italianizzando o traducendo letteralmente le rispettive denominazioni francesi.

(B. L.)

## NOTIZIE DIVERSE

**Ricerca di fosfati.** — Per corrispondere al desiderio dell'agricoltura, più volte espresso anche dal Comitato geologico, sempre venne raccomandato agli ingegneri geologi rilevatori dalla Carta geologica del Regno,di usare ogni attenzione per la possibile scoperta di giacimenti di fosfato di calce (sia apatite, sia fosforite o sieno noduli) nel territorio italiano. Diverse traccie di tali giacimenti vennero infatti segnalate principalmente nella regione pugliese, dal Tavoliere alle Murgie e sino al Capo di Leuca; però sempre il tenore in fosfato vi si rinvenne tanto tenue da non poter venire industrialmente utilizzato. Di tale stato di cose già veniva reso conto più di una volta nel presente Bollettino, come si può vedere, per esempio, in un articolo inserito dalla Direzione nel fascicolo N. 3-4 dell'anno 1880. Ivi si accennavano diverse località in cui erasi ritenuto esistessero delle roccie fosforiche da poter servire almeno come ammendamento, se non alla fabbricazione industriale dei fosfati del commercio. Si citavano appunto fra le altre, come le più importanti per l'estensione dei giacimenti, il Tavoliere di Puglia per la sua *crosta*, e i dintorni di Cerignola, Canosa ed altre località per il *tufo;* due roccie che da alcuni erano state segnalate come abbastanza ricche. Ma le indagini colà fatte fare dall'ing. Niccoli, [1] seguite da analisi nel laboratorio del prof. Cossa in Torino, mostrarono in quelle un tenore di fosfato di calce inferiore in media ad 1 per 100, tenore o proporzione che non è superiore a quelle di un ordinario terreno calcareo appena mediocremente fertile: cosicchè simili roccie non servirebbero nemmeno come buoni ammendamenti. Quanto a fosfati ricchi da servire per la fabbricazione industriale degli ingrassi fosforici, oggidi con la depressione dei prezzi ed altre circostanze, si ritiene dai pratici industriali che un giacimento non possa venire escavato con profitto se non contenga almeno un 45 o 50 per 100 di fosfato calcico, ossia

[1] Vedi articolo nel *Bollettino* 7-8 del 1879.

oltre ad un 20 per 100 di anidride fosforica, che è il vero principio fertilizzante.

Ora le ricerche fatte negli ultimi anni al Capo di Leuca, mostrarono ivi l'esistenza di roccia calcarifera assai ricca, e con parti che contengono anche oltre al 15 e 18 per 100 di anidride, ma nella media poi meno del 9. Dunque anche questa località non corrisponderebbe per ora all'esigenze industriali, onde la Casa Vogel di Milano, che vi fece eseguire lavori, non avrebbe per ora convenienza a proseguirli.

Intanto si udiva da qualche tempo ripetere che diverse altre località delle stesse Puglie contenessero abbondanti roccie calcaree ricche di fosfato, e ciò con tanta maggiore apparenza di realtà, che in talune di queste roccie apparivano masse dure a forma di noduli tanto importanti in altri paesi. Le località anzidette erano principalmente nelle Murgie di Gravina, nei possessi del principe Orsini; e l'ing. Zezi, in occasione di ricognizioni geologiche che doveva eseguire in quella regione, fecevi, coll'assenso del proprietario, raccolta di campioni diversi, presi nelle località nominate come probabilmente ricche in fosfato. Ognuno di essi campioni, come pure altri raccolti in località diverse delle Murgie baresi, furono ridotti in polvere e divisi in tre parti, mandandone ad analizzare una al laboratorio del Valentino in Torino (Prof. Cossa), l'altra alla Stazione agraria di Pisa (Prof. Sestini), la terza alla casa Vogel di Milano.

Le tre analisi, fatte indipendentemente l'una dall'altra, combinarono pur troppo nel rivelare che la ricchezza in fosfato era minima, cioè in media meno di 1/10 per cento del calcare, e circa eguale a quelle della crosta e del tufo analizzati nel 1879.

Al laboratorio del prof. Cossa in Torino, ove lavorava l'ingegnere E. Mattirolo dell'Ufficio geologico, erasi raccomandata la massima cura ed esattezza, e questa venne infatti usata, conducendo tuttavia a meschine conclusioni, analoghe a quelle ottenute dai chimici degli altri due citati laboratori di Pisa e di Milano.

Ancora nella recente adunanza del Comitato geologico, cui tale risultato negativo fu comunicato, esso Comitato raccomandò di non scoraggiarsi, ma perseverare nelle indagini, rivolgendo anche l'attenzione alla ricerca di altre materie fertilizzanti, tra cui si possono citare il fosfato di ferro (vivianite), non infrequente in diversi terreni,

nonchè i depositi delle stazioni preistoriche dell'Emilia dette *terremare*.

Si riferisce ora intanto, a testimonianza degli studi chimici ultimamente fatti sui calcari delle Puglie, la relazione con cui l'Ing. Mattirolo accompagnava all'Ispezione delle Miniere le analisi da lui fatte nel laboratorio del Valentino in Torino.

### *Determinazione dell'anidride fosforica contenuta in dieci campioni di materiali raccolti nel Barese.*

Avendo l'Ufficio geologico richiesta la Direzione della R. Scuola di applicazione per gli Ingegneri in Torino di fare eseguire delle ricerche analitiche in rapporto alla quantità di anidride fosforica che potesse contenersi in dieci campioni di materiali raccolti in quel di Bari, ed essendomene stato affidato l'incarico, mi trovo in grado di riferirne il risultato come in appresso.

Premetto però che mi vi sono accinto dopo che per indagini qualitative già mi ero persuaso che l'anidride fosforica era in quei campioni in quantità relativamente minima, onde si trattava di materiali assolutamente privi di valore industriale; e dopo che l'Ispettore Capo delle Miniere, al quale avevo accennato codesto esito, volle tuttavia ch'io addivenissi ad una accurata determinazione quantitativa dell'anidride fosforica totale.

I dieci campioni sono tutti di calcari tufacei più o meno grossolanamente polverizzati, di colore variamente biancastro con leggera tendenza al giallo terreo e sono rispettivamente contrassegnati come segue, da numeri progressivi e dalle relative indicazioni:

1. Tufo calcareo di Canosa.
2. id. di Bari (varietà *suppigno*).
3. id. di Bari (varietà *carparo*).
4. id. di Gravina (varietà *mazzaro*).
5. id. di Gravina (varietà *cozzarolo*).
6. id. di Gravina (varietà *arrone*).
7. id. di Gravina (varietà *carpino*).
8. Crosta calcarea di Gravina (località Crocevia).
9. Noduli calcarei di Gravina [1] (località Crocevia).
10. Tufo calcareo di Fasano.

Dopo che i campioni sostarono qualche giorno nell'ambiente del laboratorio alla

---

[1] Questi noduli bianchi, piuttosto pesanti, si trovano sparsi entro sabbioni gialli sottostanti alla crosta di cui al n. 8.

temperatura di circa 15°, ho determinato in ciascuno di essi, l'acqua igroscopica, la silice colle sostanze insolubili negli acidi cloridrico e nitrico, e l'anidride fosforica.

Dei due metodi ora in maggior credito per la determinazione della anidride fosforica, di quello cioè detto nitro-molibdico e del citro-uranico, mi servii del primo, deducendo il peso dell'anidride fosforica da quello del pirofosfato di magnesia, metodo dal quale ebbi sempre attendibili risultati.

Eseguii con tutta cura due serie di saggi, usando di quelle cautele e di quei mezzi che la pratica suggerisce. Nella prima precipitai l'anidride fosforica seguendo le indicazioni del Fresenius, [1] nella seconda praticai come consiglia il Grandeau [2].

I due valori così ottenuti per ogni campione, quando non risultarono identici, differirono fra loro di meno di 0,01 p. °/₀, fatta astrazione del primo campione in cui la differenza fu di circa 0,02.

Ed ecco ora il prospetto dei risultati che ottenni, i quali dimostrano senza più come i materiali esaminati non si possono in alcun modo utilizzare nell'agricoltura come sostanze contenenti fosfati.

Su tali valori però, in relazione alla speciale indagine affidatami, credo poter fare pieno assegnamento.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acqua igroscopica per 100 . . . . . | 0,39 | 0,22 | 0,32 | 0,09 | 0,13 | 0,10 | 0,06 | 1,44 | 0,17 | 0,20 |
| Silice e parte insolubile negli acidi cloridrico e nitrico per 100 . . | 3,70 | 0,63 | 3,29 | 0,37 | 0,94 | 0,46 | 0,51 | 19,39 | 4,55 | 0,72 |
| Anidride fosforica per 100 . . . . . | 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,07 | 0,14 | 0,01 | 0,02 | 0,04 |

Torino, 30 marzo 1888.

Ettore Mattirolo
*Ing. nel R. Corpo delle Miniere.*

[1] *Traité d'analyse chimique quantitative.* — Paris, 1879.

[2] *Traité d'analyse des matières agricoles.* — Paris, 1883.

## NECROLOGIA

—

Una vita preziosissima per la scienza si spense il 23 aprile p. p. — L'infaticabile mineralogista e geologo G. vom Rath, professore nella Università di Bonn, mentre veniva in Italia per chiedere ad essa un ristoro alla sua salute, come più volte le aveva chiesto avidamente il pascolo per la sua nobile intelligenza, incontrò una morte quasi improvvisa presso Coblenza nella età di 58 anni.

Innumerevoli sono i suoi lavori geologici e mineralogici e tutti improntati alla verità, e tutti ricchi di osservazioni e di utili resultati.

La sua prima pubblicazione, una dissertazione inaugurale sulla composizione della scapolite, comparve l'anno 1853 nel Vol. 1° degli Annali di Poggendorff.

I lavori sul nostro suolo sono forse fra i suoi più importanti e serviranno sempre di solida base per le ulteriori investigazioni; per questi l'illustre scienziato deve annoverarsi fra i più benemeriti della geologia d'Italia, la quale ben a ragione deve deplorarne ora la perdita.

Il dare un elenco completo delle sue pubblicazioni sarebbe impresa ardua, visto lo straordinario numero di esse; qui ci limiteremo pertanto ad indicare i titoli delle più importanti fra quelle riguardanti le geologia italiana, alcune delle quali vennero pubblicate nello *Zeitschrift der k. k. geol. Gesellschaft* sotto il titolo generico di *Geologische Fragmenten aus Italien.*

G. vom Rath. — *Ueber die Zusammensetzung des Mizzonits vom Vesuv.* (Zeits. d. deuts. geol. Gesells.). Berlin 1863.

» — *Geognostische Mittheilungen über die Euganäischen Berge bei Padua.* (Ibidem) 1864.

» — *Ueber die Quecksilbergrube Vallalta in den Venetianischen Alpen.* (Ibidem) 1864.

» — *Ueber das Gestein des Adamello-Gebirges* (Ibidem) 1864.

» — *Ein Besuch Radicofani's und des Monte Amiata in Toskana.* (Ibidem) 1865.

G. vom Rath. — *Ein Besuch der Kupfergrube Montecatini in Toskana und einiger Punkte ihrer Umgebung.* (Ibidem) 1865.

» — *Der Zustand des Vesuv, am 3 April* 1865. (Sitz. Ber. d. Niederrh. Naturf. Gesells.). Bonn 1865.

» — *Rom und die Römische Campagna.* (Zeits. etc.) 1866.

» — *Das Albaner Gebirge.* (Ibidem) 1866.

» — *Die Gegend von Bracciano und Viterbo.* (Ibidem) 1866.

» — *Das Bergland von Tolfa.* (Ibidem) 1866.

» — *Monte di Cuma, Ischia und Pianura* (Ibidem) 1866.

» — *Quarzführender Trachit von Campiglia Marittima.* (Ibidem) 1866.

» — *Ueber der Meneghinit von der Grube Bottino in Toskana.* (Poggendorff's Ann.; cxxxii). Leipzig 1867.

» — *Die Berge von Campiglia Marittima in der Toskanischen Maremme.* (Zeits. etc.) 1868.

» — *Die Umgebungen des Bolsener Sees.* (Ibidem) 1868.

» — *Oligoklas vom Vesuv.* (Pogg. Ann.; cxxxviii). Leiprig 1869.

» — *Orthit vom Vesuv.* (Ibidem) 1869.

» — *Ueber die Zwillingsgesetze des Anorthits vom Vesuv.* (Sitz. Ber. d. Niederrh. etc.) 1869.

» — *Ueber Humitkristalle der zweiten Typus vom Vesuv.* (Pogg. Ann.; cxxxviii). Leipzig 1869.

» — *Ueber den Wollastonit vom Vesuv.* (Ibidem). 1869.

» — *Krystallisirter Lasurstein vom Vesuv.* (Ibidem) 1869.

» — *Orthit und Oligoklas in den alten Auswürflingen des Vesuv.* (Sitz. Ber. etc.) 1870.

» — *Der Aetna in den Jahren* 1863-66. (Neues Jahrb. f. Min. etc.). Stuttgart 1870.

» — *Die Insel Elba.* (Zeits. etc.) 1870.

» — *Ueber die letzte Eruption des Vesuv und über Erdbeben von Cosenza.* (Verhandl. d. Naturh. Ver. d. Preuss. Rheinl. und Westph., xxviii). Bonn 1871.

» — *Ein interessanter Wollastonit - Auswürfling von Monte Somma.* (Sitz. Ber. d. K. bayr. Akad. d. Wissens., III). München 1871.

G. vom Rath. — *Der Vesuv am 6 und 17 April* 1871. (Zeits. etc.) 1871.

» — *Ein Ausflug nach Calabrien.* (8. vo, pag. 157). Bonn 1871.

» — *Ueber den Zustand des Vesuv vor der letzten Eruption* (Sitz. Ber. der Niederrh etc.). 1872.

» — *Ueber vesuvische Auswürflinge der Eruption von 26 April* 1872. (Ibidem) 1872.

» — *Ueber einem merkwürdigen Lavablock des Vesuv.* (Ibidem) 1872.

» — *Ueber einige Leucit-Auswürflinge vom Vesuv.* (Pogg. Ann.; cxlvii) 1872.

» — *Der Aetna.* (Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. etc.) 1872.

» — *Aus der Umgebung von Massa Marittima.* (Zeits. etc.) 1873.

» — *Geognostisch-geographische Bemerkungen über Calabrien.* (Zeits. etc.) 1873.

» — *Ein Beitrag zur Kenntniss des Vesuv's* (Ibidem) 1873.

» — *Zwei Gesteine der Rocca Monfina.* (Zeits. etc.) 1873.

» — *Ueber die chemische Zusammensetzung der durch Sublimation in vesuvischen Auswürflingen gebildeten Krystalle von Augit und Hornblende.* (Pogg. Ann. etc.; cxlvii) 1873.

» — *Ueber die verschiedenen Formen der vesuvischen Augite.* (Ibidem) 1873.

» — *Ueber die Glimmerkrystalle vom Vesuv.* (Ibidem) 1873.

» — *Ueber den angeblichen Epidot vom Vesuv.* (Ibidem) 1873.

» — *Das Erdbeben von Belluno am 29 Juni* 1873. (N. Jahrb. etc.) 1873.

» — *Tridymit in Neapolitanischen vulkan. Gebiete* (Pogg. Ann. etc.; cxlvii) 1873.

» — *Ein Ausflug nach den Schwefelgruben von Girgenti.* (N. Jahrb etc.) 1873.

» — *Ueber die chemische Zusammensetzung des gelben Augits vom Vesuv.* (Monatsber. d. K. Akad. der Wissens.). Berlin 1875.

G. vom Rath. — *Ueber den Monzoni im südöstlichen Tyrol.* (Sitz. Ber. d. Niederrh. Gesells.f. Natur und Heilk.) 1875.

» — *Ueber das neu entdeckte Vorkommen des Zinnsteins unfern Campiglia.* (Sitz. Ber. etc.) 1877.

» — *Ueber die sogenannten oktaedrischen Krystalle des Eisenglanzes vom Vesuv.* (Verhand. des Naturh. Ver. etc.) 1877.

» — *Ueber einige [durch vulkanische Dämpfe gebildete Mineralien des Vesuv.* (Ibidem) 1877.

» — *Einige geologische Blicke auf Italien.* (Sitz. Ber. etc.) 1878.

» — *Ueber das Erdbeben von Ischia* (Ibidem) 1881.

» — *Ueber einen Besuch des Vultur bei Melfi* (Ibidem) 1881.

» — *Ueber einige Mineralien aus Piemont* (Sitz. Ber. etc.) 1882.

» — *Die Flusor-spath führenden vulcanischen Einschlüsse von Sarno Nocera* (Ibidem) 1882-83.

» — *Ueber den Cuspidin vom Vesuv* (Zeits. für Krystall. etc.) 1883.

» — *Reisen auf der Insel Sardinien* 23-29 sept. 1882, 13-30 april 1883 (Sitz. Ber. etc) 1883.

» — *Mittheilungen über Sardinien* (Sitz. Ber. etc.) 1883.

» — *Ueber einen Besuch der Insel Ponza* (Ibidem) 1886.

» — *Ueber den Andesin vom Berge Arcuentu Insel Sardinien* (Festschrift d. Vereins f. Naturkunde zu Cassel) 1886.

» — *Bemerkungen über den Zustand des Vesuv's im December* 1886 (Sitz. Ber. ecc.) 1887.

---

# PUBBLICAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
## PER CURA DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

### PARTI PUBBLICATE (al 1° luglio 1888)

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/100,000:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Foglio N. | 244 | (Isole Eolie) prezzo L. 3 00 | Foglio N. | 262 | (Monte Etna). . L. 5 00 |
| » | 248 | (Trapani) . . . » 3 00 | » | 265 | (Mazzara del Vallo)» 3 00 |
| » | 249 | (Palermo) . . . » 4 00 | » | 266 | (Sciacca) . . . » 4 00 |
| » | 250 | (Bagheria). . . » 3 00 | » | 267 | (Canicattì) . . . » 5 00 |
| » | 251 | (Cefalù). . . . » 3 00 | » | 268 | (Caltanissetta) . » 5 00 |
| » | 252 | (Naso) . . . . » 4 00 | » | 269 | (Paternò) . . . » 5 00 |
| » | 253 | (Castroreale) . . » 4 00 | » | 270 | (Catania) . . . » 3 00 |
| » | 254 | (Messina) . . . » 4 00 | » | 271 | (Girgenti) . . . » 3 00 |
| » | 256 | (Isole Egadi) . . « 3 00 | » | 272 | (Terranova) . . » 4 00 |
| » | 257 | (Castelvetrano) . » 4 00 | » | 273 | (Caltagirone) . . » 5 00 |
| » | 258 | (Corleone) . . . » 5 00 | » | 274 | (Siracusa) . . . » 4 00 |
| » | 259 | (Termini Imerese). » 5 00 | » | 275 | (Scoglitti) . . . » 3 00 |
| » | 260 | (Nicosia) . . . » 5 00 | » | 276 | (Modica) . . . » 3 00 |
| » | 261 | (Bronte). . . . » 5 00 | » | 277 | (Noto) . . . . » 3 00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tavola di sez. | N. I | (annessa ai fogli 249 e 258) | L. 4 00 |
| » » | N. II | (annessa ai fogli 252, 260 e 261) | » 4 00 |
| » » | N. III | (annessa ai fogli 253, 254 e 262) | » 4 00 |
| » » | N. IV | (annessa ai fogli 257 e 266) | » 4 00 |
| » » | N. V | (annessa ai fogli 273 e 274) | » 4 00 |

**N.B.** — *L'intiera Carta della Sicilia, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina, è in vendita al prezzo di lire 100.*

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/500,000 (serve anche di foglio di unione della precedente) con sezioni. . . . . prezzo L. 5 00

**Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia,** con una Carta geologica, tavole in zincotipia ed incisioni, dell'Ing. L. Baldacci prezzo L. 10 00

**Carta geologica dell' Isola d' Elba,** nella scala di 1/25,000 con sezioni annesse (in due fogli) . . . . . prezzo L. 15 00

**Descrizione geologica dell' Isola d' Elba** con Carta annessa nella scala di 1/50,000, dell'Ing. B. Lotti . . . . . prezzo L. 10 00

**Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba,** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell'Ing. A. Fabri . . . prezzo L. 20 00

### DI PROSSIMA PUBBLICAZIONE.

**Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna),** con un atlante di tavole e una Carta geologica, dell' ing. G. Zoppi.

**Carta geologica di parte dell' Italia Centrale** nella scala di 1/100,000. Sei fogli con una tavola di sezioni.

**Carta geologica dell'Italia,** in due fogli, nella scala di 1/1,000,000 (edizione riveduta e migliorata della Carta pubblicata nel 1881).

### IN PREPARAZIONE.

**Carta geologica dei dintorni di Roma,** in scala di 1/25,000.
**Carta geologica delle Alpi Apuane,** in scala di 1/25,000.

---

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio Geologico, ovvero alla Libreria E. Loescher, in Roma.

# Pubblicazioni in vendita presso l'Ufficio Geologico

**Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia**; Vol. I a XVII, dal 1870 al 1886
— Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di un fascicolo separato . . . . . » 2 —

**N.B.** - *Il prezzo di abbonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero.*

**Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia**; Vol. I, II e III (Parte 1ª).
Vol. I. Firenze, 1872 . . . . . » 35 —
Vol. II. Firenze, 1873-74 . . . . . » 30 —
Vol. III. Parte 1ª; Firenze, 1876 . . . . . » 10 —

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** Firenze, 1871. . . . . » 1 50

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica in grande scala.** Roma, 1875 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Esposizione in ordine cronologico delle principali disposizioni successivamente emanate relativamente alla Carta geologica d'Italia.** Roma, 1879 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Sopra un progetto di legge per il compimento della Carta geologica d'Italia.** Roma, 1880. . . . . » 1 50

F. Giordano. — **Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei vari paesi.** Roma, 1881 . . . . . » 1 50

G. Capellini. — **Relazione a S. E. il Ministro di Agr. Ind. e Comm. sul Congresso geologico internazionale del 1881.** Roma, 1881 . . . . » 1 —

I. Cocchi. — **Carta geologica della parte orientale dell' Isola d'Elba**; scala di 1/50,000. Firenze, 1871 . . . . . » 2 50

C. W. C. Fuchs. — **Carta geologica dell'Isola d'Ischia**; scala di 1/25,000. Firenze, 1873. . . . . » 2 —

C. Doelter. — **Carta geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone**; scala di 1/20,000. Roma, 1876 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Abbozzo di Carta geologica della Basilicata**; scala di 1/400,000. Roma, 1879 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Carta geologica della provincia di Lecce**; scala di 1/400,000. Roma, 1880 . . . . . » 2 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di parte del Volterrano**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . » 3 —

G. Capellini. — **Carta geologica della provincia di Bologna**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . . . . . » 4 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore**; 2ª edizione; scala di 1/50,000. Roma, 1881 . . » 3 —

T. Taramelli. — **Carta geologica del Friuli**, con testo descrittivo; scala di 1/200,000. Udine, 1881 . . . . . » 7 —

**Bibliographie géologique et paleontologique de l'Italie.** Bologne, 1881 . . » 10 —

**Bibliografia geologica e paleontologica della provincia di Roma.** Roma, 1886 » 2 —

**Bibliografia geologica italiana per l'anno 1886.** Roma, 1887 . . . . . » 1 50

# Annunzi di pubblicazioni

G. B. Negri. — **Gmelinite della regione veneta** (Rivista di mineralogia e cristallografia italiana, vol. II, fasc. I e II). — Padova, 1888; pag. 10 in-8°.

G. Piolti. — **Sulla cossaite del colle di Bousson nell'alta valle di Susa** (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XXIII, disp. 6ª). — Torino 1888.

G. Basile. — **Le bombe vulcaniche dell' Etna.** — Catania, 1888; pag. 82 in-4° con tre tavole.

F. Sacco. — **Sopra alcuni** *Potamides* **del bacino terziario del Piemonte** (Bollettino della società malacologica italiana, vol. XIII). — Pisa, 1888; pag. 26 in-8° con 4 tavole.

D. Lovisato. — **Sopra gli sferoidi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna;** nota IV (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. IV, fasc. 7°). — Roma, 1888; pag. 5 in-4°.

Cl. Montemartini. — **Sulla composizione chimica e mineralogica delle roccie serpentinose del colle di Cassimoreno e del monte Ragola in Val di Nure** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 8 in-4°.

E. Artini. — **Alcune nuove osservazioni sulle zeoliti di Montecchio Maggiore** (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. IV, fasc. 9). — Roma 1888, pag. 6 in-4°.

T. Taramelli. — **Di una vecchia idea sulla causa del clima quaternario** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, vol.) XXI, fasc. IX). — Milano 1888; pag. 10 in-8°.

S. Ciofalo e A. Battaglia. — **Sull' Hippopotamus Pentlandi delle contrade d'Imera.** — Termini-Imerese, 1888; pag. 28 in-4° con una tavola.

A. De Zigno. — **Nuove aggiunte all'ittiofauna dell'epoca eocena.** — Venezia 1888; pag. 24 in-4 con una tavola.

Fr. Bassani. — **Colonna vertebrale di** *Oxyrhina Mantelli* Agassiz, **scoperta nel calcare senoniano di Castellavazzo nel Bellunese.** — Napoli 1888; pag. 6 in-4° con 3 tavole.

A. Tommasi. — **I terremoti nel Friuli dal 1116 al 1887.** — Roma 1888; pag. 22 in-4°.

D. Pantanelli. — **Descrizione di specie mioceniche nuove o poco note.** — Parte 2ª. (Bollettino della Società malacologica italiana, vol. XIII. — Pisa 1888; pag. 9 in-8°.

E. Mariani. — **Foraminiferi della collina di S. Colombano Lodigiano.** (Rendiconti del R. Istituto Lombardo, vol. XXI, fasc. X-XI). — Milano 1888; pag. 8 in-4°.

L. Foresti. — **Di una varietà di** *Strombus coronatus* Defr. **e di un'altra di** *Murex torularius* Lk. **del pliocene di Castel-Viscardo (Umbria).** — (Bollettino della Società geologica italiana, vol. VII, fasc. 1°). — Roma 1888; pag. 8 in-8° con due tavole.

A. Del Prato. — **Sopra alcune perforazioni della pianura parmense.** (Ibidem). — Roma 1888; pag. 9 in-8°.

C. Fornasini. — **Tavola paleo-protistografica** (Ibidem). — Roma 1888; pag. 5 in-8° con una tavola.

A. Verri. — **Osservazioni geologiche sui crateri vulsinii** (Ibidem). — Roma 1888; pag. 50 in-8°.

E. Clerici. — **Sopra una sezione geologica presso Roma** (Ibidem). — Roma 1888; pag. 5 in-8°.

D. Pantanelli. — **Le acque sotterranee nella provincia modenese.** — Modena 1888; pag. 12 in-8°

G. Tuccimei. — **Bradisismi pliocenici nella regione sabina.** — Roma 1888; pag. 16 in-4° con una tavola.

Anno 1888

Vol. XIX della Raccolta

N. 7 e 8

Vol. IX della 2ª Serie

# R. COMITATO GEOLOGICO

## D'ITALIA.

1888

## BOLLETTINO N.° 7 E 8

LUGLIO E AGOSTO

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
di REGGIANI & SOCI

1888.

D.

# ELENCO

## del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

### R. Comitato Geologico.

Meneghini Giuseppe, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presid.*
Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
De Zigno Achille, membro nel R. Istituto Veneto, a Padova.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
Scacchi Arcangelo, prof. di mineralogia nella R. Università di Napoli.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Silvestri Orazio, prof. di geologia nella R. Università di Catania.
Stoppani Antonio, professore di geologia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia nella R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia nella R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Giordano Felice, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Pellati Niccolò, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

### Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

*Direzione superiore:*
Ing. Giordano Felice, Direttore.
Ing. Pellati Niccolò.
*Ufficio centrale (in Roma):*
Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
*Geologi operatori:*
Ing. Baldacci Luigi, Roma.
Ing. Lotti Bernardino, Pisa.
Ing. Cortese Emilio, Roma.
Ing. Zaccagna Domenico, Pisa.
Ing. Viola Carlo, Roma.
Ing. Novarese Vittorio, Roma
Ing. Aichino Giovanni, Roma.
Ing. Sabatini Venturino, Roma.
Ing. Franchi Secondo, Torino.
Sig. Fossen Pietro, aiutante, Pisa.
Sig. Cassetti Michele, aiutante, Roma.
Sig. Moderni Pompeo, aiutante, Roma.
*Personale distaccato:*
Ing. Mattirolo Ettore, Torino (analisi delle roccie)
Dott. Canavari Mario, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio geologico in Roma è nel Museo agrario-geologico, via Santa Susanna, n. 1-A.

# BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. IX. Luglio e Agosto 1888. N. 7 e 8.

SOMMARIO.

**Memorie originali.** — I. L'eruzione dell'Isola Vulcano veduta nel settembre 1888, di E. CORTESE. — II. Appunti sopra roccie vulcaniche della Toscana, di C. DE STEFANI. — III. Esame microscopico di una trachite del Monte Amiata, di V. NOVARESE. — IV. Il Monte di Canino in provincia di Roma, di B. LOTTI.
**Estratti e Riviste.** — Il cratere di Fossa Lupara nei Campi Flegrei, di W. DEECKE.
**Notizie bibliografiche.** — E. REYER, *Teoretische Geologie*; Stuttgart, 1888. — G. DE LA NOÈ (avec la collaboration de E. DE MARGERIE), *Les formes du terrain;* Paris, 1888. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1887.
**Notizie diverse.** — Giacimenti solfiferi nella Luigiana.
**Avviso di pubblicazione** della Carta geologica d'Italia.
AVVERTENZA.

## MEMORIE ORIGINALI

### I.

### *L'eruzione dell' Isola Vulcano, veduta nel settembre 1888*[1]; appunti dell' ing. E. CORTESE.

L'isola di Vulcano, la più meridionale delle Eolie, ha forma quasi elittica allungata dal N.N.O al S.S.E, e la sua massima lunghezza in questa direzione è di chilom. 7 ½ circa.

Alla estremità Nord di essa si stacca un promontorio quasi circolare, di chil. 1 ½ di diametro, costituito da lave nerastre, e sul cui lembo N.E sorge Vulcanello, piccolo cratere di 123$^{m}$ di altezza sul mare. Esattamente al Sud di Vulcanello, a chil. 2 ½ di distanza, misurati fra i centri dei crateri, è il Vulcano grande.

[1] Avendosi dovuto, per motivi estranei alla Direzione, ritardare d'alquanto la pubblicazione del presente fascicolo, si è creduto opportuno di inserirvi anche questo articolo, benchè porti la data di settembre. LA DIREZIONE.

Questo non è che un cratere relativamente recente sorto nel mezzo di uno più grande, slabbrato verso N.N.E, il cui perimetro sarebbe individuato, procedendo dal Nòrd al Sud e all'Est, dai monti: Lentia, Saraceno, Rosso, Molinello, mentre declina, al Nord, a Capo Grosso, e al N.E, alla punta di Luccia.

In qualche modo, il Vulcano grande è nelle condizioni del Vesuvio rispetto al Somma. L'analogia si ripete anche nella valle che circonda ad Est, Sud e Ovest il cono del cratere attuale, la quale è divisa in due pioventi, uno che circonda ad Est il piede del cono, l'altro che lo circuisce al Sud ed all'Ovest. Questa valle è nelle condizioni dell'Atrio del Cavallo nel Vesuvio.

Il grande ed antico Vulcano, quello del cratere largo e slabbrato, ha eruttato delle lave trachitiche, a sanidino, di due tipi diversi, di cui uno, analogo a quello della lave dei monti Gallina e Guardia, di Lipari, accompagnata anche qui da ossidiane imperfettamente vetrose, domina sul versante occidentale, e l'altro, più scuro, che domina sull'altro versante, ed è eguale a quello delle lave di Vulcanello.

Questo secondo tipo di lave, anche pel loro dividersi in prismi pentagonali, mi parve un tipo intermedio fra il basaltico e il trachitico, e così lo definii all'epoca in cui feci il rilevamento geologico di quelle isole (anni 1881 e 1882).

Si hanno poi delle grandi estensioni coperte da scorie laviche trachitiche, le quali formano il Monte Saraceno, colla sua pendice fino al mare, e tutta la cresta del Serro dell'Arpa, Serro Conigliara, la Sommata, Serro delle Felicicchie, e le pendici fino all'antico faro.

Tufi regolarmente stratificati, intercalati colle lave, si hanno sotto il Serro Conigliara, fino al mare, e su tutto il versante orientale, dalla Chiesa fino a Monte Luccia.

I tufi di lapilli impastati ricoprono l'esteso piano superiore, che si stende da Monte Molinello e Serro dell'Arpa, Serro Felicicchie e Monte Aria, per oltre 4 chilometri quadrati. Sono tufi di origine più recente dei primi.

Il cono attuale di Vulcano poi, che ha una base circolare di chil. 2 di diametro, è tutto formato da ceneri grigie, più o meno impastate, meno in qualche punto in cui appare la lava trachitica. È però cosparso di massi di lave scoriacee, gettati dalle eruzioni antecedenti.

Il braccio di mare che rimaneva fra Vulcanello e Vulcano, fu colmato da queste ceneri e fra i due porti, di Ponente e di Levante, il suolo è tanto depresso che, in alcuni punti non si eleva che di $0^m,70$ sul mare.

Prodotti speciali, di fumaiole, si avevano nel fondo del cratere e intorno ad esso, e i più antichi formavano i così detti *Faraglioni*. Da questi prodotti di fumaiole si estraevano, colla lessiviazione, l'acido borico e il sale ammoniaco e, colla fusione, il solfo.

Non starò qui a descrivere i processi usati per ottenere questi prodotti.

L'attuale coltivatore, un inglese (sig. E. Narlian), aveva alquanto migliorati questi trattamenti, utilizzando anche gli acidi che rimanevano nelle acque madri.

Io aveva visitato Vulcano quattro volte, una nel giugno 1881, una nel novembre dello stesso anno, e due nel luglio 1882. Allora il bordo del cratere era di pianta esattamente circolare, ed aveva il diametro di $450^m$ circa. Era più basso dal lato Nord ($290^m$) ove si aveva il piano della Fossa o delle Fumaiole, e più alto dal lato opposto, ove raggiungeva i $350^m$ ed anzi, una punta arrivava alla quota di $386^m$ sul mare. Anche questo cratere mostrava dunque di aver avuto una tendenza a slabbrarsi verso tramontana, come già aveva fatto il grande cratere esterno. Da quel lato, infatti, si vedeva una colata di lava trachitica, e si apriva la Forgia Vecchia, piccolo cratere laterale, il cui fondo è a $120^m$ sul mare.

È interessante notare che il centro del cratere attuale, quello della Forgia Vecchia e quello di Vulcanello sono su una retta esattamente orientata S-N.

Il cratere presentava un fondo piano, alla quota $220^m$ sul mare, se mal non mi appongo, simile a quello delle solfatara di Pozzuoli; però in un angolo (N.N.E) presentava una grotta, di dove usciva un forte soffione e dove, se non era illusione dovuta alla rapidità e saltuarietà delle osservazioni che il soffiare dei vapori permetteva, apparivano talvolta dei riflessi di materie incandescenti.

L'attività di questo vulcano, da molto tempo si era ridotta ad emanazioni di vapori, ceneri e lapilli, ed infatti pare che da oltre 400 anni non si avessero avuto vere e proprie eruzioni, con uscita di lava. Da

oltre un secolo poi non aveva avuto manifestazioni violente; tutta la sua attività si riduceva alle fumaiole dell'interno ed a quelle del Piano della Fossa. Queste ultime davano dei depositi di solfo giallo o rosso (forse per la presenza dell'arsenico) in aghi finissimi, identici a quelli che si hanno fondendo il solfo in un crogiuolo e poi versandone una parte mentre comincia a solidificarsi, e che appartengono al sistema monoclino.

Queste manifestazioni identiche a quelle che si hanno sul labbro esterno del cratere di Stromboli, indicavano che l'attività non era del tutto cessata, ma la tranquillità del vulcano, rotta solo a lunghi intervalli da qualche rombo poteva far credere, come credetti io, ad una progressiva e totale estinzione di esso, a somiglianza di tutti i suoi simili, sparsi nelle altre isole Eolie.

Invece la notte del 3 agosto, prima dell'alba, il vecchio Vulcano si ridestava inopinatamente. Nel giorno seguente lanciò pietre fino presso Vulcanello, cioè a 2 chilometri di distanza dal centro del cratere.

Alcune di queste pietre sfondarono il tetto della casa abitata dal sig. Narlian, nonchè quelli dei magazzini ove si lavoravano i diversi prodotti, e delle case ove alloggiavano gli operai, fra cui quella ove si rinchiudevano i lavoranti della colonia di coatti di Lipari.

Questo primo periodo dell'eruzione fu veramente violento, a giudicare dalla distanza cui furono projettati i massi. Uno di questi, caduto al di là della casa del direttore suddetto, presso un pozzo attiguo alla vigna, ha prodotto una fossa profonda 1,50, con $4^m$ di diametro alla bocca. Scavato il fondo per oltre un metro, non fu possibile rinvenire il masso caduto, tanto profondamente esso erasi sepolto.

Questo primo periodo di attività non durò molti giorni ed, anzi, il Vulcano rientrò in una calma relativa, tanto chè, nella seconda metà del mese di agosto, fu possibile al prof. O. Silvestri salire sulle cime del cratere.

Però verso la fine di agosto, Vulcano ricominciò a fare delle eruzioni assai violente; la cenere, portata dal vento, che già pioveva a Lipari e a Salina, giungeva, spinta dai venti di ponente, fino in Calabria, a Villa S. Giovanni.

Avendo terminato i lavori che mi tenevano occupato altrove, ho

potuto pensare a recarmi a Vulcano. Vi feci infatti due visite, il 5 e il 6 settembre, ed ecco le osservazioni che vi ho fatte:

La mattina del 5 si aveva calma di scirocco in mare, ma in alto regnava un vento di levante, che spingeva le ceneri e il fumo verso ponente. Dal basso giudicai che le pietre erano preferibilmente lanciate in quella direzione, mentre le fumaiole, che numerose e cospicue apparivano al bordo del piano della Fossa, sembravano immuni da cadute di massi. Risolsi di salire prontamente per il vecchio sentiero della Forgia Vecchia, passare dalle fumaiole ed andare sul bordo meridionale del cratere.

Al piccolo cratere della Forgia Vecchia, trovai le traccie di una fumaiola recente, di vapor d'acqua. Vi era infatti, nel mezzo, una cavità perfettamente circolare, coperta di cenere, ma formata di un fango giallo rosato, ancora troppo molle per essere plastico.

Giunto verso i 200$^{m}$ di altezza, vidi che i massi, lanciati da una eruzione più forte, andavano a ricadere, in gran parte, nelle fumaiole, anzi uno assai voluminoso, cadendo in una grossa cui era prossima (la fumaiola Caputo) ne alterò per qualche tempo il regime.

Rinunziai adunque ad avvicinarmi alle fumaiole stesse e mi diressi ad una piccola cresta, che separa due vallatelle, una ad Est ed una ad Ovest, la quale ultima confina col bordo del cratere.

Un appicco di 4 metri di altezza, di cenere impastata, richiese un po' di tempo ad essere da me superato [1] dovendo scavare i gradini col martello. Ciò diede tempo al vulcano di fare un'altra delle sue eruzioni più forti le quali, come dirò, avvengono ogni 35 minuti, e quando ebbi superato l'appicco, vidi i massi cadere nella vallatella a ponente, a 50 metri da me.

Era evidente che i massi cominciavano a cadere prevalentemente verso Est, e quindi mi affrettai per giungere al culmine di 386$^{m}$, che domina il cratere.

Prima che giungessi, un'altra forte eruzione lanciava sassi voluminosi al di là della piccola cresta suddetta, coprendo il sentiero da me tracciato, di lapilli e pietre. Dalla vetta spingendo lo sguardo nel-

---

[1] Le guide si rifiutarono assolutamente, quel giorno e il seguente, di accompagnarmi.

l'interno del cratere, non vidi che una massa di fumo. Le emanazioni di vapori e ceneri, avvenivano ogni 5 minuti e, stante la calma dell'aria, si spingevano verticalmente finchè, incontrando gli strati superiori dell'aria, in movimento, piegavano ad Ovest. L'intervallo però era troppo breve, perchè il cratere fosse mai sgombro di fumo. Solo alla eruzione più forte, seguente (ore 11 57') vidi il getto luminoso di materiali incandescenti, squarciare momentaneamente le tenebre.

Il fondo del cratere apparve sfondato, come è naturale, e l'esplosione avveniva nel canto N.N.E, dove era anche primitivamente la grotta colle fumaiole, di cui parlai sopra.

Però, tutto il cratere conservava quell'aspetto di simmetria (un vero imbuto) come aveva pel passato. Nessuno squarcio nelle pareti e nessuno sprofondamento sugli orli, almeno per la parte che si vedeva.

Il barometro ribatteva la quota di 386 per la vetta su cui mi trovava.

Ma la pioggia di massi, di quella eruzione, ricadde vicissima. Dalla velocità con cui scendevano, e dal loro numero, era evidente l'impossibilità di scansarne i colpi, cosa che aveva potuto fare a Stromboli. Mi ritirai un poco a ponente, ma la successiva eruzione mi tornò a dimostrare che il getto dei massi aveva realmente cambiato direzione, ed avveniva preferibilmente nel 1° e 2° quadrante.

Dovetti scendere e, percorrendo il piede occidentale del cono traversai una zona, larga un chilometro circa, in cui pioveva, abbondante e molesta la cenere.

L'indomani 6 settembre, tentai ancora l'ascensione, dalla così detta *strada nuova*, dalla parte N.O, e ciò perchè vedeva che, nelle eruzioni precedenti, i massi cadevano preferibilmente verso N.E. Ma anche qui, in diverse eruzioni forti, la caduta di pietre si accentuò verso ovest e, giunto sull'orlo del cratere, potei persuadermi che in nessun punto di questo si poteva rimanere, tante e sì violenti erano le cadute di pietra.

Non riscontrai alcuna deformazione di quest'orlo.

Avendo, del resto, veduto abbastanza, ossia tutto il possibile, del cratere, scesi, e mi occupai della raccolta di campioni.

Ecco ora i resultati delle osservazioni fatte, che, se valgono per il periodo in cui presenziai i fenomeni, possono del resto variare molto in seguito.

Il vulcano faceva delle emissioni di fumo, ogni 5 minuti; il fumo

saliva verticalmente, diffondendosi poi nella direzione dove dominava il vento dell'alto.

Il fumo appare nero, dalla parte contro il sole, e bianco, ma opaco, dove è illuminato; sale in dense volute e si spinge almeno a 600$^{m}$ di altezza sul cratere.

Ogni 35 minuti ha luogo una eruzione più forte, con rombi e detonazioni. Allora si spingono in alto dei massi di forme diverse, roteanti con velocità, mentre i lapilli e le ceneri più grosse, ricadono in cortina, mascherando le volute del fumo, che si vedono solo più in alto.

I massi ricadono con velocità vertiginosa; infatti, se spinti a soli 300$^{m}$ di altezza sul cratere e ricadenti da 500$^{m}$ sulla parete esterna del cono, la loro velocità ($\sqrt{2gh}$) è di circa m. 100 al 1''. L'occhio li segue quando si trovano in alto e cominciano a discendere, ma poi acquistano tale velocità, che non si può dire dove vadano a cadere. Un sibilo e una nuvoletta di cenere sollevata, indicano il momento e il luogo della caduta.

Alle 9 25' antimeridiane del 6 settembre, ne caddero molti sulla Forgia Vecchia, e uno fin presso alla casa detta *dei coatti*. Sotto il calore irradiato dai massi, le ginestre che sono vicine, si disseccano e poi si incendiano. Spezzandoli, si vedono svilupparsi delle fiamme dalle cavità interne, mentre appaiono perfettamente incandescenti. Bisognava ricorrere ad artifizii speciali, per portar via quei pezzi, alcuni dei quali, dopo 4 ore dalla caduta, non erano ancora perfettamente raffreddati.

Quel calore può essere iniziale, e può essere anche prodotto, in parte, dallo sfregamento dell'aria nella caduta, o dall'urto.

I massi più grossi che vidi, potevano avere il volume di un quarto di metro cubo, e quindi un peso di 425 chilogrammi circa (essendo di lava scoriacea). Per la loro caduta da oltre 500 m., ossia all'arrivo in terra con più di 100 m. di velocità, dovevano avere una forza viva di circa 450 000 chilogrammetri e sviluppare un lavoro di 225 000, ossia 500 calorie.

Il grosso masso caduto presso il pozzo, e scomparso, doveva cadere da un'altezza anche maggiore, e la sua forza viva essere enorme.

Le ceneri sono brune quando cadono umide, grigiastre quando asciutte. La cenere tenue che si lascia trasportare a distanza, arriva asciutta ed è bianchiccia o grigio-giallastra.

Nei giorni 5 e 6, il barometro aneroide che io portava, segnava, alle 9 di mattina, al mare, mm. 771, 5.

Presenziai le seguenti eruzioni:

Nel giorno 5, le eruzioni forti, alle ore:

10 12′,
10 47′,
11 22′,
11 57′,
12 32′.

Le piccole avvenivano ogni 5 minuti.

Nel giorno 6:

1ª alle 6 26′ prolungata fino alle 6 29′, *fortissima*,
2ª » 6 31′ debole,
3ª » 6 35′ debole,
4ª » 6 40′ più forte,
5ª » 6 46′ più forte,
6ª » 6 51′ più forte,
7ª » 6 56′ continuata fino alle 6 59′, *fortissima*,
8ª » 7 4′,
14ª » 7 32′ *fortissima*,
21ª » 8 7′ prolungata fino alle 8 10′, *fortissima*,
28ª » 8 45′ *fortissima*,
35ª » 9 25′ »
42ª » 10 2′ »
47ª » 10 28′ »

Nel pomeriggio del giorno 6, le forti eruzioni erano quasi cessate, ma alle 5 50′ e alle 6 30′ di sera, si sentirono dal mare, dove navigava a certa distanza, due fortissime detonazioni, e si videro grandi colonne di fumo salire dal vulcano e dirigendosi verso Sud.

Riassumendo:

1° Le eruzioni succedono ad intervalli, quasi assolutameute regolari, di 5 minuti; ogni 7 eruzioni se ne ha una forte;

2° I massi gettati sono di lava trachitica scura, analoga a quella

delle antiche eruzioni, ma più scoriacea; talvolta sono di prodotti di fumaiola, con solfo, ecc. Non furono mai proiettati ad un raggio maggiore di 2 chilometri; ora lo sono generalmente entro un raggio di 500 m., che raramente oltrepassano;

3° Le ceneri sono identiche a quelle che hanno colmato la zona fra Vulcano e Vulcanello;

4° Il cretere non è deformato, solo ne sprofondò il fondo, e le emissioni avvengono preferibilmente nell'angolo N.E;

5° I danni prodotti sono rilevanti, quanto ai fabbricati dell'azienda industriale, e alla distruzione dei depositi di solfo e altri sali, accumulati nel cratere. Nessun danno alle vigne, o trascurabili. Gli incendi alle ginestre selvatiche, provocati per irradiazione di calore dei massi caduti, sempre limitati in estensione e prontamente estinti;

6° Tutte le parti al di fuori della cerchia del vecchio e grande cratere, sono perfettamente immuni dalle cadute di massi o da altri pericoli. Non si avverte nessun fenomeno nelle cisterne, e a Lipari si sente solo qualche scossa, quando avvengono forti esplosioni.

Catanzaro, 9 settembre 1888.

---

II.

## *Appunti sopra roccie vulcaniche della Toscana studiate dal Rosenbusch;* del prof. C. de Stefani.

Tre anni fa e più tardi mandai al Rosenbusch parecchi esemplari delle roccie vulcaniche recenti di Toscana, acciocchè se ne giovasse pella sua classica *Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine* di cui è uscito, pochi mesi sono, il volume II (Stuttgart, E. Schweizerbart' sche Verlagshandlung; 1887). Dopo l'invio che io feci sono usciti sopra le stesse roccie, in brevissimo tempo, parecchi lavori, tutti accurati e fatti coi criteri che oggi si richiedono, di Bucca, Busatti, Dalmer, Klein, Mercalli, Williams, per modo che d'un tratto quella regione vulcanica è diventata quasi delle meglio cono-

sciute d'Italia. Le osservazioni che il Rosenbusch ha pubblicato e le altre inedite che in parte mi ha comunicato aumentano d' assai le cognizioni sopra quelle roccie ed io, acciocchè siano meglio conosciute e non se ne perda il grande valore, ne pubblico un breve sunto.

Nei dintorni d'Orciatico il Capellini e il Lotti hanno distinto delle varietà di trachite che credono differente da quella vicina di Montecatini: io però credo si tratti di una semplice varietà microfelsitica. Ivi la trachite è superficialmente più bollosa e quasi pumicea, prova che fece eruzione allo scoperto, e riposa sul Pliocene; rimane quindi escluso il dubbio, ancora giustificabile quando io lo esposi, che si tratti di una eruzione forse miocenica e più antica di tutte le altre eruzioni postplioceniche della Toscana. La trachite d' Orciatico non è ancora stata esaminata dal Rosenbusch. Quella identica di Montecatini in Val di Cecina, che già prima aveva studiato, il Rosenbusch la pone fra le vere trachiti del tipo di Drachenfels, come alcune trachiti degli Euganei; la grande ricchezza delle inclusioni di Biotite e di Augite, mentre i feldispati appartengono alla massa fondamentale, le danno un carattere decisamente lamprofirico. Come nei lamprofiri vi sono abbondanti pseudomorfosi di Pilite derivata da Olivina (*Mik. Phys* .II, p. 597).

Della trachite del gruppo di Roccastrada-Sassoforte il Rosenbusch descrive un esemplare di Torniella, avuto credo dal D'Achiardi, ed uno avuto da me, che egli indica come proveniente dal Monte Amiata, ma che è di Roccastrada. Egli la attribuisce alle *Lipariti* e specialmente al tipo delle *Nevaditi* assai raro in Europa e non ancora sufficientemente studiato. La più distinta rappresentante delle *Hyalonevaditi* è la trachite di Roccastrada, creduta del Monte Amiata (p. 541 e XIV). Ha aspetto granitico: numerose inclusioni di Sanidino, Plagioclasio, Quarzo e Biotite stanno in una massa fondamentale vetrosa, limpida, contenente Biotite di seconda generazione, ed alcuni sferocristalli di natura microfelsitica. La massa vetrosa sotto i Nikol incrociati, a debole ingrandimento, pare un aggregato granuloso allotriomorfo ed olocristallino: mai si vede una colorazione. La *Hyalonevadite* di Torniella è molto vicina alla predetta; quale accessorio vi son pure Ipersteno (p. 5, 34) e Cordierite. Alcune trachiti del Lazio sono *Nevaditi* e vi si avvicinano assai quelle di Campiglia. Anche le trachiti di Roccastrada-Sassoforte sono postplioceniche perchè si riversarono sopra il Pliocene.

Postplioceniche sono pure le trachiti del Monte Amiata, le quali si riversarono in banchi quasi orizzontali o leggermente inclinati a mantello sopra terreni eocenici e più antichi, già spostati e denudati; di esse niuna ghiaia si trova ne'circostanti conglomerati pliocenici, che sono formati a spese delle rocce eoceniche. Il Williams ha determinato quella roccia come una *Trachite iperstenolabradoritica*, la quale in certi punti accenna alle *Andesiti*, in altri alle *Lipariti* ma conserva sempre natura chimica identica. Il Williams crede che la forma porfiroide più *liparitica* predomini nel centro, l'altra più *andesitica* all'esterno, e che le varietà derivino da differente modo di solidificamento, più lento all'interno del monte, più veloce all'esterno, sebbene poi egli trovi delle eccezioni non poche nella distribuzione topografica di dette varietà. Una circostanza osservata da quasi tutti, anche dal Williams, ma non presa sufficientemente in considerazione, prova che il modo di vedere del dotto americano non è accettabile. Le trachiti cioè, sono disposte, come dicevo, a banchi, nei quali alternano le differenti varietà ora porfiroidi e quasi *liparitiche*, ora quasi *andesitiche*, secondo le circostanze che via via si verificarono; questo, insieme coll'abbondanza dei tufi intercalati, prova che il Monte Amiata fu un vulcano come tutti gli altri, il quale fece lunghe eruzioni. Mandai al Rosenbusch vari esemplari; uno dei dintorni di Seggiano egli lo fece studiare all'ing. Novarese, il quale conferma le osservazioni del Williams, meglio comprovando la presenza dell'Augite monoclina. Alcune altre osservazioni sui componenti la detta trachite le ha pubblicate il Rosenbusch, contemporaneamente al Williams, chiamandola *trachite biotito-iperstenica* (p. 534, 579, 581, 584, 586, 600, 601): egli vi nota inclusioni di Bronzite intrecciate con quelle di Plagioclasio e di Augite, non però con quelle di Sanidino (pag. 534) e alterazioni dell'Ipersteno in Bastite (pag. 586); fra le inclusioni è pur lo Zircone (pag. 601. Dai dintorni di Seggiano proviene una varietà che « ha l'aspetto di certe minette e ricorda un poco la trachite micacea di Montecatini, benchè la composizione sia diversa. Essa consiste in grandi cristalli di mica bruna, in lunghi prismi d'augite ed in feldispati diversi con struttura affatto insolita nelle trachiti. »

La trachite del Monte Amiata abbonda di massi inclusi ricchi di grafite: il Rosenbusch ha trovato « in un esemplare grigio con

lunghi cristalli bianchi, prismatici, delle varietà di Biotite, cristalli e grani di uno Spinellide o di un Granato non ancora determinato, materia carboniosa e un poco di feldspato e quarzo. La roccia è un poco schistoide e sono assolutamente sicuro (egli scrive con ragione) che si tratta di una roccia sedimentaria metamorfosata. »

Il piccolo lembo di Radicofani è stato studiato di recente da Bucca e Mercalli. La roccia è una dolerite sanidinica facente passaggio talora ad andesite olivinica, affatto distinta anche litologicamente dai Prossimi prodotti vulcanici vulsinii. Il Rosenbusch mi scriveva (19 ottobre 1887) di avervi trovato « nella mesostasi o massa fondamentale intercalata ai cristalli di prima generazione, dei microliti prismatici rossi o gialli, che non aveva potuto ancora determinare, a estinzione destra, di cui l'asse più lungo coincide col minore asse di elasticità. »

La roccia è superiormente scoriacea e bollosa, evidentemente in quella parte che emergeva sopra il suolo pliocenico circostante e si mostra quindi posteriore alla emersione di questo.

Nel vulcano Vulsinio e sue adiacenze la successione delle correnti, come del resto negli altri vulcani dell'Italia centrale, e la serie cronologica delle eruzioni si possono stabilire accuratamente notando le intercalazioni delle lave entro i tufi sui margini del cratere sventrato occupato dal lago. Di questo criterio cosí semplice niuno si è finora servito pel vulcano di Bolsena: Leucititi, Leucotefriti, Fonoliti, sono ordinariamente le roccie più antiche di questo vulcano, ed anche le più recenti nel cratere laterale di Latera-Valentano; una Leucitite passante a Leucotefrite di Sorano, avuta da me, è citata dal Rosenbusch. Andesiti augitiche sono le roccie più recenti del vulcano Vulsinio.

Mandavo pure al Rosenbusch una roccia verdognola che si trova nel Monte Elceto alla base delle trachiti della Tolfa, fra queste e le roccie cretacee; egli la trovava essere una « Leucitite perfettamente identica alle roccie leucitiche delle montagne d'Albano e dei dintorni di Roma. »

Questa roccia dunque formò le più antiche colate della regione, mentre le trachiti sono più recenti. Nelle Lipariti o Nevaditi di Campiglia il Rosenbusch nota la conversione della Cordierite in Pinite (pag. 535) già osservata da altri e rammenta la loro affinità col tipo

dei *porfidi pinitici;* in quelle di S. Vincenzo egli trova pure quà e là Bronzite in microliti colla Biotite di seconda generazione (p. 534). Queste Lipariti o Nevaditi di Campiglia, così somiglianti a quelle recenti di Torniella e Roccastrada, appartengono secondo me all'Eocene superiore, della qual cosa, che andrebbe considerata più a lungo, ragionerò altra volta.

---

III.

## *Esame microscopico di una varietà di trachite del Monte Amiata;* nota dell'ing. V. Novarese.

Il materiale che ha servito per il presente studio fu preso da una raccolta di roccie toscane che il prof. Carlo De Stefani inviò tempo fa al prof. Rosenbusch ad Heidelberg, e proviene dai dintorni di Seggiano sul versante settentrionale del Monte Amiata. Alcuni dei risultati principali dello studio, compiuto nei primi mesi del 1887 nell'Istituto petrografico della Università di Heidelberg, furono già publicati dal Rosenbusch stesso nella seconda metà del 2° volume della sua *Physiographie der massigen Gesteine*, II Edizione, Stuttgart 1887 (pag. 601).

Questa varietà di trachite del Monte Amiata è di struttura porfirica molto evidente, carattere che deve principalmente ai cristalli di sanidino di discreta grandezza che spiccano sul suo fondo bruno cupo. La roccia contiene ancora, discernibili ad occhio nudo, cristalli porfirici di plagioclase vitreo con un nucleo decomposto, foglietti di mica nera e cristalli di minerale pirossenico, in individui però di gran lunga minori di quelli di sanidino.

L'esame microscopico delle sezioni sottili della roccia non fa che confermare la sua natura porfirica. I cristalli dei minerali segregati sono disseminati in una parte amorfa di color bruno con marcatissima struttura fluidale, contenente microliti numerose.

I cristalli porfirici appartengono a due generazioni: sono della prima i cristalli di biotite, iperstene, augite, plagioclase e sanidino che si vedono ad occhio nudo, alla seconda sono da assegnarsi i cristalli

di biotite, augite e feldispato che sotto un non forte ingrandimento appaiono come microliti diffuse nella massa fondamentale della roccia.

Fra i minerali della prima generazione la *biotite* si presenta in cristalli tabulari assai bene sviluppati. La colorazione bruna è intensissima per modo che le sezioni basali sono a mala pena trasparenti. Sottilissimi foglietti ottenuti per sfaldatura sono sensibilmente pleocroitici, onde si ha

a — giallo bruno.
b — bruno verdastro.
c — bruno rossastro.

$$b > c > a$$

Mediante tali foglietti di sfaldatura si può alla luce polarizzata convergente verificare come il piano degli assi ottici coincida col piano di simmetria, rimanendo così fuor di dubbio il carattere biotitico della mica. L'angolo degli assi ottici è piccolo e la dispersione è tale che $\rho < v$.

I minerali pirossenici sono rappresentati da un pirosseno rombico che sembra nei suoi caratteri avvicinarsi più all'*iperstene* che non agli altri due minerali del gruppo. Si presenta sotto forma di prismi alquanto allungati; in lamine di sfaldatura e nelle sezioni sottili stesse esso è pleocroitico in modo apprezzabile. Nelle sezioni secondo il pinacoide 100 si ha

b — giallo pallido.
c — verde chiaro.

La bisettrice acuta negativa è normale ad 100. Nelle sezioni sottili si osservano linee di sfaldatura secondo il prisma 110 ed uno dei pinacoidi: di quale dei due pinacoidi si tratti è difficile stabilire con sicurezza; il fatto che i frammenti d'iperstene, ottenuti frantumando la roccia onde separarne meccanicamente gli elementi, mostrano per la massima parte di avere le faccie più estese normali alla bisettrice acuta, porterebbe a credere che tale pinacoide fosse quello 100, mentre di solito pei pirosseni rombici si adduce come faccia di sfaldabilità più perfetta la 010.

Il pirosseno monoclino è un'*augite* di color verde chiaro, in lunghi prismi, ed in generale in cristalli di dimensioni molto minori che non

quelli d'iperstene. Si distingue facilmente da questo per la mancanza di pleocroismo, per l'ordine elevato dei suoi colori d'interferenza nella sezione sottile, e per la grande obliquità delle sue direzioni d'estinzione rispetto all'asse c. La sfaldatura prismatica è sempre più o meno chiaramente accennata.

Tali sono i caratteri dei due pirosseni quando si presentano in cristalli isolati; nella roccia però si osservano ancora noduli formati da aggregazioni di tutti i minerali in essa porfiricamente diffusi [1] ed in cui i pirosseni hanno caratteri alquanto differenti da quelli ora esposti. Tali aggregazioni arrivano a qualche millimetro di dimensione e in esse scompare fra i cristalli la massa fondamentale; il loro nucleo principale è formato dalla mica e dai due pirosseni in individui di maggior grossezza che non quelli isolati nella roccia; intorno a questo nucleo v'ha ancora una zona di cristalli di feldispato, i quali al contrario di ciò che si è detto pei minerali colorati, sono più piccoli dei feldispati isolati. Questi aggregati fanno l'effetto di centri di cristallizzazione, intorno a cui si sieno aggruppati successivamente i cristalli che nella loro vicinanza si segregavano dal magma. In questi noduli i cristalli d'iperstene si mostrano formati da un intreccio regolare dei due pirosseni, del rombico e del monoclino, in modo che lamelle sottilissime del pirosseno monoclino attraversano nella direzione delle facce del prisma 110 il cristallo d'iperstene. Inoltre porzioni di iperstene a contorni irregolari sono contenute entro cristalli di augite, ed il tutto è a sua volta inviluppato da iperstene; non mi fu possibile determinare se in in quest'ultimo caso l'associazione dei due minerali si compia secondo una data legge. Per l'augite delle aggregazioni è caratteristica una finissima geminazione secondo la base, in grazia della quale numerose lamelle di straordinaria esiguità attraversano nella direzione della base l'individuo principale, onde questo appare sotto il microscopio sottilissimamente striato.

Tutti i cristalli finora descritti contengono inclusi numerosi della

---

[1] Tali aggregati e gruppetti si trovano pure nella varietà principale della trachite dell' Amiata. Vedasi J. F. Williams, *Il Monte Amiata* (N. Jahr. f. Min., Geol. und Pal.; V. B.-Band, Stuttgart 1887, pag. 437.) Di questo lavoro è stato dato un estratto nei numeri 9 e 10 dell'annata 1887 del presente Bollettino.

massa fondamentale, ed esigui aciculi incolori che potrebbero essere di apatite.

Importanza e diffusione assai maggiore della biotite e dei pirosseni hanno i due feldispati, il plagioclasio ed il sanidino.

Il *plagioclasio* è generalmente in individui a contorni arrotondati ed irregolari, raramente limitati da facce cristallografiche; non oltrepassa in nessuna dimensione i 2 o 3 mm. Le sezioni sottili mostrano la geminazione secondo la legge dell'albite, solita nei plagioclasii; spesso poi due individui polisintetici sono combinati secondo la legge di Carlsbad, e più raramente secondo quella del periclino: quasi tutti gli individui hanno una struttura zonare, e la differenza fra i diversi angoli d'estinzione delle diverse zone è molto sensibile. Infine l'angolo d'estinzione è in media piuttosto grande.

La determinazione del peso specifico del plagioclasio si fece isolando mediante un elettromagnete la parte feldispatica della roccia dagli altri minerali fin qui descritti e dalla massa fondamentale, attirabili tutti dalla calamita: il plagioclasio fu indi separato dal sanidino usando la soluzione di Thoulet. Il peso specifico del plagioclasio, determinato con minerale in grana minuta scelto sotto il microscopio, mediante la soluzione ora citata, risulta essere di 2,69 che è il peso specifico della labradorite. A questo riguardo è però conveniente notare che i plagioclasi contengono moltissimi inclusi della pasta vetrosa della roccia, che hanno per effetto di rendere minore il peso specifico degli individui, onde il peso specifico della sostanza del feldispato triclino in realtà dev'essere alquanto maggiore del numero trovato. La struttura zonare prova del resto che la natura del plagioclasio non è la stessa nè per le diverse zone dello stesso cristallo, nè forse per tutti i cristalli, onde anche con determinazioni più esatte non si avrebbe che la sua composizione media.

Sembra che i feldispati triclini di questa roccia si decompongano assai facilmente. Fu già accennato trovarsi nei cristalli di plagioclasio un nucleo bianchiccio opaco, mentre i contorni sono ancora trasparenti e d'aspetto vitreo. Durante l'operazione dell'assottigliamento della sezione di roccia il nucleo, formato da sostanza incoerente, scompare, e nella sezione finita non si osserva che l'orlo indecomposto dei cristalli.

Il *sanidino* appare in grossi cristalli allungati secondo l'asse c e

geminati secondo la legge di Carlsbad. La sfaldatura secondo la base 001 è molto perfetta: quella invece secondo il clinopinacoide 010 si scorge soltanto in preparati sottilissimi. In compenso però i cristalli si sfogliano in frammenti tabulari a faccie molto irregolari e scabre parallelamente alla faccia 100. Preparati secondo quest'ultima faccia si comportano fra i nicol incrociati in luce parallela, quasi come corpo isotropi; in luce convergente si osserva che essi sono normali alla bisettrice acuta negativa, che l'angolo degli assi è piccolo e la dispersione è $\rho < v$. I preparati secondo 001, se hanno spessore sufficiente, mostrano in luce polarizzata convergente di incontrare sotto una piccola obliquità la bisettrice ottusa. Questa circostanza, congiunta col carattere della dispersione, prova che nel sanidino in questione il piano degli assi, invece di essere nella posizione normale, coincide col piano di simmetria del cristallo. La dispersione inclinata dev'essere però molto debole, perchè non se ne può scorgere traccie nelle figure d'interferenza in luce polarizzata convergente.

Il peso specifico del sanidino alla temperatura di 17° c. è di 2,555; quindi alquanto minore del consueto (2,56), il che si spiega colla presenza delle inclusioni di pasta vetrosa. La reazione microchimica coll'acido fluosilicico dimostra che il sanidino della roccia è essenzialmente un feldispato di potassa; la soda non compare che in piccolissima quantità.

I feldispati contengono numerosissime inclusioni così di pasta vetrosa come di minerali (mica, pirosseno); speciale menzione meritano gli inclusi di massa fondamentale in forma di cristalli negativi, contenenti spesso bolle di gaz.

Fra i minerali accessorii sono da accennarsi i minerali metallici, probabilmente di ferro, in forma di lamelle opache assai parcamente diffuse nella roccia. Fu già detto che all'*apatite* potrebbero riferirsi i lunghi aghi incolori inclusi nei cristalli porfirici, specialmente nella biotite e nel pirosseno.

L'ordine con cui i minerali fin qui annoverati, eccezion fatta naturalmente degli accessorii, vennero segregati è quello stesso con cui furono descritti. Da quanto è stato detto però risulta che la segregazione dei due pirosseni, per un certo periodo di tempo almeno, avvenne simultaneamente.

Nel fondo vetroso della roccia è diffusa una seconda generazione di cristalli. Prima fra questi è da accennarsi la *biotite* in sottili lamine brune e cogli stessi caratteri di quella della prima generazione; il *pirosseno* in prismettini minutissimi è pure diffuso in tutta la massa fondamentale abbastanza regolarmente; infine sono ancora numerosi i cristalli di un minerale feldispatico, che per la estrema loro piccolezza riescono di difficile determinazione, onde è difficile dire se la ricorrenza delle generazioni si fermi al plagioclasio, oppure vada ancora fino al feldispato monoclino.

La base è nella sezione sottile leggermente colorata in bruno, e non diventa incolore che in vicinanza di cristalli porfirici: tal fatto però è lungi dal verificarsi per ogni cristallo. La colorazione non è neppure sempre uniforme ed il variare della sua intensità rende evidente la struttura fluidale. Nella base si osservano ancora in alcuni punti dei cumuli di una sostanza pulverulenta opaca, forse resti di minerali precedentemente segregati e riassorbiti dal magma in seguito; non si ha però indizio alcuno di qual natura questi minerali possano essere stati.

Per la sua composizione mineralogica e per la sua struttura la roccia finora studiata è da assegnarsi al gruppo delle trachiti andesitiche ed al tipo della trachite ad iperstene e biotite del Rosenbusch: al qual tipo appartiene del resto, secondo J. F. Williams, l'intiera massa del Monte Amiata. Dal tipo più diffuso nel monte differisce però questa varietà per la non dubbia presenza dell'augite e per le particolari proprietà ottiche del sanidino.

---

IV.

## *Il Monte di Canino in provincia di Roma;* nota dell' Ing. B. Lotti.

In una breve escursione, eseguita nei dintorni di Canino, insieme coll'ing. P. Zezi, allo scopo di stabilire se quel monte ellissoidale [1] isolato in mezzo ad una regione depressa ed appena ondulata, costituita di materiali vulcanici e di travertini, fosse da ascriversi alla creta od all'eocene, dappoichè all'uno o all'altro periodo geologico veniva dagli autori indifferentemente riferito, potemmo constatare con nostra sorpresa che esso era formato da terreni liassici ed in parte anche più antichi.

Camminando da S.O verso N.E, nel senso cioè della maggiore lunghezza del monte, si percorre tutta la serie del lias dall' alto al basso. S' incontrano dapprima diaspri e scisti argillosi rosso-cupi con calcari grigio-plumbei associati, nei quali comparisce non raramente la *Posidonomya Bronni.* Questo fossile, alla stessa guisa che nelle roccie anologhe di tutta la Catena Metallifera, si appalesa solo in quelle porzioni del calcare che furono decomposte e ridotte allappanti per asportamento del carbonato di calce. Si associano a questi dei calcari con selce alternanti con scisti argillosi, coi quali si fa passaggio ad una pila potente di calcari grigio-chiari, pure con selce, riferibili al lias medio. Essi sono letteralmente identici ai calcari del lias medio di tutta la Catena Metallifera e come quelli racchiudono certe secrezioni limonitiche e piritose tanto caratteristiche.

Vi si associa qualche strato di un calcare screziato che direbbesi il nummulitico dell'eocene. Nè sotto la lente, nè sotto al microscopio in lamine sottili vi si rinvennero però traccie organiche.

---

[1] Questo monte, il quale di poco supera i 400 metri di altezza sul mare, è, per la sua posizione, distintamenta visibile a chi percorre il tratto di ferrovia compreso tra la stazione di Corneto e quella di Montalto. Esso dista all'incirca una ventina di chilometri da quest'ultima, in direzione di N.E.

Sotto a questi calcari, nei quali non dovrebbe esser difficile di trovare qualche ammonite limonitizzato, comparisce il calcare rosso del lias inferiore, nel quale non mancano i caratteristici *Arietites*.

Succede poi un calcare dolomitico chiaro, che forse rappresenta quello analogo a gasteropodi del Monte Pisano e che dovrebbe essere riferito alla parte inferiore del lias inferiore, ed infine un calcare dolomitico brecciforme grigio-ceruleo, che dappertutto nella Catena Metallifera trovasi associato al calcare cavernoso e vien riferito al retico.

Quanto alla tettonica di queste formazioni può dirsi che esse sono disposte in cupola ellissoidale avente l'asse maggiore di circa chil. 4 e l'asse minore di circa 1,50. La parte orientale di questa cupola è parzialmente asportata.

Come abbiamo detto, tutte queste roccie del Monte di Canino sono identiche fino nei più piccoli dettagli a quelle sincrone della Catena Metallifera e dell'Appennino settentrionale, e non vi ha dubbio che questo monte isolato rappresenti un lembo secondario di detta Catena. Le alture eoceniche della Tolfa, che seguono più a Sud, farebbero pur esse parte dello stesso sistema montuoso e ne formerebbero l'estremo lembo meridionale.

Qui, come in quasi tutti i gruppi della Catena Metallifera, dove i terreni quaternari vengono direttamente a contatto colle roccie secondarie e, come sempre, nel lato volto verso la costa tirrena, si hanno sorgenti termali e masse di travertino, testimoni di rotture in connessione manifesta collo sprofondamento tirrenico.

---

## ESTRATTI E RIVISTE

W. Deecke. — *Il cratere di Fossa Lupara nei Campi Flegrei presso Napoli.* (Da uno studio del signor W. Deecke pubblicato nello *Zeitschrift der deuts. geol. Gesellschaft, XL Band, I. Heft*, Berlin 1888).

Fra i vari centri d'eruzione ne' Campi Flegrei, all' Ovest di Napoli, havvene uno, di rado visitato e perciò meno noto, il cratere, vale a dire, di Fossa Lupara, o come altrimenti vien detto, il cratere di Campana. Lo Scacchi ce ne diede nel 1849 una breve descrizione geologico-topografica. [1]

Il cratere di Campana è situato tra il limite Nord degli Astroni ed il Monte Viticella dal quale è formata la cinta Sud del gran Piano di Quarto. Si eleva nel punto più ristretto delll'altipiano tufaceo interposto fra Campiglione e la piana craterica di Pianura, e divide detto altipiano in due parti comunicanti fra loro mediante una larga strada carrozzabile che passa alle falde del Monte Viticella. Questa strada attraversa, inferiormente alla prominenza su cui sta la Torre Poerio, la cinta craterica di Fossa Lupara e mena poi sino alla base degli Astroni, percorrendone il piede orientale. In questo punto sbocca nella strada maestra un sentiero tagliato nel tufo, che viene da Cigliano con direzione Nord e che parimenti raggiunge e circonda dal lato Sud il cratere in parola.

Questo centro d'eruzione consta visibilmente di tre parti, vale a dire, di una cinta esterna, di una interna e di un cono centrale, tronco e depresso.

La cinta esterna ha la forma di elissi coll' asse maggiore diretto N.O-S.E e lungo 840 m., mentre la sua maggior larghezza è di 700 m. Questa cinta esterna è più marcata nella parte Sud ed Est, dove,

---

[1] A. Scacchi, *Memorie geologiche sulla Campania* (Rendiconti della R. Acc. delle Sc. fis. e mat., vol. VIII). — Napoli 1849.

relativamente, raggiunge la maggior altezza e il massimo declivio verso l'interno. Verso nord, questo versante interno diminuisce in pendenza ed in elevazione nel punto ove è ricoperto dal bosco di Maranisi, e finisce poi a confondersi col declivio esterno della seconda cinta, ossia interna, la quale è più elevata; cosicchè non altro vi rimane che un angusto terrazzo pianeggiante per indicare il posto dell'antica valle annulare e l'andamento del ciglio craterico esterno. Sull'esterno versante di questa cinta esterna giace dalla parte Ovest la masseria di S. Martino, e questo stesso versante raggiunge a Nord, nel punto ove prende il nome di Maranisi, la strada postale ed il piede del Monte Viticella. Dal lato Sud la cinta esterna craterica pende fortemente verso la valle detta Bosco della Femmina, al di là della quale principia la regione degli Astroni. Finalmente a S.O, dove un appendice degli Astroni passa con direzione N.O in vicinanza al cratere di Campagna, manca affatto ogni indizio di versante esterno, bensì la cinta esterna viene a confondersi presso un antico *columbarium*, detto la Grotta di Pollicino, colla collina tufacea, più alta e più antica, così che in questo punto le masse vulcaniche locali disposte quasi orizzontalmente formano un ristretto terrazzo.

La cinta interna ha forma di un cerchio che giace entro l'elisse della cinta esterna in modo da toccare quest'ultima dalla parte N.E e Sud. Fra le due cinte corre una valle circolare che però non è ovunque così ben marcata, per profondità e per pendenza delle sue pareti, quanto nel suo tratto orientale, dove prende il nome speciale di Fossa Schianata. Da questo punto la valle va rapidamente appianandosi verso Sud, talchè a S.O tutte e due le cinte che la racchiudono vengono a confondersi ed a formare una cinta unica. Dal lato di N.E invece la Fossa Schianata è tagliata in due da una piccola prominenza che dalla cinta interna si dirige all'esterna. Finalmente, dalla parte Ovest presso la masseria di S. Martino, come si è già detto, i due versanti opposti della cinta esterna ed interna si confondono quasi tra loro e l'andamento della valle non vi è contrassegnato che da un terrazzo leggermente concavo.

Dentro di questa seconda cinta s'eleva un cono depresso, a profilo ovale, nella cui cima si apre un cratere rotondo, del diametro di 100 m., della profondità di 40, a pareti in parte ripidissime. Questa è la vera

Fossa Lupara che ci rappresenta la voragine più interna di tutto il sistema e che fino all'ultimo fu in attività.

La regione collinare testè descritta si compone geologicamente di un accumulamento di scorie e di ceneri. Il loro colore varia dal grigio-turchino cupo al nero intenso, il loro *habitus* è trachitico, caratterizzato da molti e grandi cristalli tabulari di sanidina incastonati entro una massa vitrea bruna od oscura, ovvero avviluppati dalla medesima. Fra gli altri componenti figurano in ispecie degli individui isolati di augite e delle grandi squame di mica, in parte rosseggianti per subìta decomposizione: con ciò queste scorie somigliano ai prodotti degli altri crateri de' Campi Flegrei.

La struttura varia tra quella della pomice bollosa e quella della massa vitrea omogenea o della trachite compatta. Anche la grandezza de' lapilli è varia, dalla più fina polvere nera sino a masse di mezzo metro cubo. Di regola, come in tutti i vulcani dei dintorni di Pozzuoli, anche qui la grandezza e la struttura de'proietti stanno fra loro nel semplice rapporto giusta il quale le maggiori bombe sono d'ordinario bollose, le più piccole sono più compatte. Non appare che sia avvenuta una visibile separazione per ragione di grandezza e di struttura di queste masse disciolte, presentandosi le medesime, ovunque si possono vedere, sempre a disposizione caotica, eccetto che nei tagli inferiori e più profondi ove si appalesa una stratificazione con leggera pendenza al di fuori.

È caratteristica per questo vulcano, a differenza degli altri crateri dei Campi Flegrei, la mancanza di pomici chiare ed affatto incoerenti, come si veggono predominare, per esempio, nel tufo del Lago d'Averno, negli Astroni e persino nel Monte Nuovo. Non pertanto alcune delle scorie leggere e porose s'avvicinano alle pomici di Monte Nuovo ed anzi alcuni esemplari di esse persino a quelle degli Astroni. All' incontro si trovano in altri punti, per esempio nel lato Nord della cinta craterica interna, delle masse d'ossidiana di un bruno cupo al nero intenso, assai lucente e di natura vitrigna, ricca ovunque di cristalli inclusi di feldspato. Questa sostanza vitrea incrosta molte volte anche dei blocchi più grandi i quali mostrano in allora internamente una struttura affatto trachitica, senza che però queste masse vitree abbiano qui la stessa diffusione ed importanza che hanno nello strato a lapilli della Foce

del Fusaro, del lato occidentale del Monte Rotaro nell'isola d'Ischia, e del Lago d'Averno, nei quali punti esse costituiscono un elemento principale del tufo entro il quale sono distribuite con sufficiente regolarità.

Questi projetti si estendono dalla parte di Nord e di Sud al di là della regione speciale di Fossa Lupara, rinvenendosene al pie' della collina su cui sta la Torre Poerio, nel qual punto sono accumulati a forti strati arcuati, con pendenza ad Ovest e ad Est. Ciò dà a vedere che in tali punti le scorie caddero su di un'altura poco elevata, diretta da Nord a Sud e si disposero analogamente alla pendenza dei fianchi della medesima.

Anche tutto il versante Sud dell'anzidetta collina è ricoperto di ceneri trachitiche e di lapilli, a masse incoerenti, non stratificate, di poco spessore, intimamente mescolate col materiale degli strati tufacei, più elevati e più antichi di loro.

Non parrebbe fuor di luogo l'attribuire in parte una tale separazione di queste bombe in ragione di grossezza all'azione stessa degli agenti atmosferici i quali avrebbero lentamente portato in basso i pezzi più pesanti: fors'anco durante l'eruzione stessa avvenne una specie di separazione, dal momento che sulla schiena del Monte Viticella non si riscontrano che strati di fina sabbia trachitica e di ceneri, dello spessore massimo di m. 2,50 e che spariscono, stremandosi subitaneamente, verso il Nord dalla parte del Piano di Quarto.

Una identica sovrapposizione del materiale scoriaceo trachitico al tufo chiaro e ricco di pomici la si osserva anche al Sud, vale a dire, all'estramità N.O della serie di colline che va dagli Astroni a Fossa Lupara. Questo punto, al pari della collina di Torre Poerio, domina il centro d'eruzione, ma gli è più vicino di quella, e perciò il suo vertice trovasi ricoperto non soltanto da uno strato di sabbia fina, ma puranco da potenti strati di scorie agglutinate. Il sentiero che mena alla via Campana taglia profondamente questa altura e pone allo scoperto il contatto fra il tufo inferiore, chiaro, qua e là rossiccio e gli strati di 10 e 12 m. di lapilli trachitici di Fossa Lupara, più recenti e depositati orizzontalmente.

Il cratere di Campana è scarso di masse di trachite. Lo Scacchi fa menzione nel 1849 di un dicco da lui scoperto nell'interno del cra-

tere e tutt'ora riconoscibile, specialmente pel locale accumulamento di grandi blocchi rotondi. La roccia è di un grigio chiaro tendente al violetto, abbonda di sanidine tabulari e somiglia macroscopicamente alla trachite del Monte Vetta nell'isola d'Ischia.

In vicinanza di questa colata esiste secondo lo Scacchi ed il Breislak una spaccatura, la così detta Senga di Campana, profonda 39 m., originata a quanto dicesi dal ritiro della lava sgorgante; ciò che costituirebbe un fenomeno analogo a quello della caverna lunga 60 m. che si trova sotto i Monti Rossi presso Nicolosi, sull'Etna, ovvero a quello della *grotta di lava* nelle Azzore descritta dall'Hartung.

Lo Scacchi fa inoltre menzione di un'altra colata di lava che troverebbesi nella parte Sud-Ovest della seconda cinta, ossia interna, la quale colata, fluida soltanto per breve tratto, presenterebbe un aspetto del tutto scoriaceo. Dalla fattane descrizione parrebbe piuttosto indubitato che trattisi di una colata di scorie, vale a dire, di un accumulamento di bombe incandescenti la di cui massa e pesantezza hanno guarentito le porzioni inferiori da un raffreddamento troppo rapido; così che quest'ultime in forza del mantenuto calore si agglutinarono, anzi si fusero in parte, dando così origine ad una breve colata il cui corso cessò rapidamente. Di tali scorie fuse in banchi se ne trovano in parecchi punti di Fossa Lupara, p. es., ad Ovest della Casetta, a Nord del Bosco della Femmina, sul versante Ovest della cinta interna e sulla strada incassata che da Nord di Fossa Schianata mena dentro al sistema craterico. Anche a Monte Nuovo si ritrovano di queste masse, dapprima eruttate allo stato incoerente e poi agglutinate e fuse; la breve colata diretta verso S.O non può avere diversa origine. Un caso snalogo è riferito dal Silvestri nell'eruzione dell'Etna del 1865, colla differenza che relativamente alle maggiori dimensioni di questo vulcano anche la lunghezza della colata è assai maggiore (2000 m.).

Giudicando dalla forma e dalle condizioni dei prodotti del cratere di Campana, si può tracciare il seguente quadro della sua genesi.

Fra Astroni e Monte Viticella si formò una spaccatura nella crosta terrestre, dalla quale eruttarono scorie, sabbia e cenere in gran copia, quantunqne con impeto relativamente debole, le quali formarono sulla pianura tufacea un cono elittico e depresso. Sotto questi prodotti rimase completamente sepolto il piede della collina di Poerio, mentre il suo

versante Sud coprivasi di fina sabbia e di cenere. Nell'interno del vulcano deve essere esistito durante un periodo di pausa un cratere abbastanza profondo. Alla prima eruzione ne seguì un'altra, più debole, ma di maggior durata, in forza della quale si formò entro la prima cinta la seconda di maggior altezza. Entro quest'ultima poi si è formato, prima ancora che il vulcano fosse spento definitivamente, il cono centrale sulla cui sommità rimase conservato il cratere ultimamente attivo. Questo è situato quasi precisamente nel centro di tutto il sistema, così che è mestieri supporre in questo punto la prima spaccatura d'eruzione.

Il vulcano di Fossa Lupara ha questo di comune con gli altri dei Campi Flegrei che anch'esso si attiene rigorosamente al primitivo punto d'eruzione; similmente va equiparato ad essi per la brevità della rispettiva spaccatura, in causa di che non si poterono affatto formare coni d'eruzione allineati: differisce però dalla maggior parte dei detti vulcani flegrei per altre due circostanze. Anzitutto il cratere di Campana non è un vulcano tufaceo, bensì è costituito da masse di lava trachitica, da cenere, sabbia e scorie: in ciò non ha di simile nel continente che il Monte Nuovo, il cui cono presenta un materiale identico, misto però a frammenti di masse di tufo grigio chiaro eruttate nel 1538. Appartengono alla medesima categoria i coni laterali dell'Epomeo, quali, p. es., il Monte Montagnone ed il Monte Rotaro e forse anche il semicerchio delle Cremate attorno al punto d'origine della lava dell'Arso. È da notare però che questi tre punti emisero anche delle colate di lava che giunsero fino al mare e dentro di esso, e che mancano affatto nei due vulcani continentali sopraindicati.

L'altra caratteristica della Fossa Lupara è la grande durata relativa di attività ed il graduato decrescimento della medesima, in forza del quale si è potuto formare un sistema di tre coni concentrici. Tutti gli altri crateri dei dintorni di Pozzuoli (Astroni, Campigliano, Cigliano, Lago d'Averno) indicano colla ripidità dei loro fianchi e colla loro voragine unica, ampia e profonda, una eruzione unica la quale è cessata così repentinamente come è avvenuta.

Per questi due caratteri, per la sua costituzione trachitica e per lo spegnersi lento di sua attività la Fossa Lupara è da annoverarsi tra i più recenti crateri dell'intera regione, compresa l'isola d'Ischia.

La mancanza di pomice sembra provare che l'eruzione avvenne entro terra e non entro mare come per una parte dei vulcani circostanti. Inoltre anche tutti i centri d'eruzione più recenti, quelli cioè del 1538 e del 1302, come pure i vulcani anticamente attivi di Monte Rotaro e di Monte Zale nell'isola d'Ischia sono analogamente costituiti da materiale lavico trachitico. Non ostante un tale *habitus* recente, l'eruzione del cratere di Campana deve ritenersi preistorica, e ad ogni modo anteriore all'immigrazione de' Greci ed al loro stabimento sulla roccia di Cuma; in caso diverso se ne avrebbe avuto notizie, per quanto travisate, alla stessa guisa che ne venne tramandato il fatto dell'eruzione del Monte Zale avvenuta nel quinto secolo avanti Cristo.

In prossimità immediata della Fossa Lupara è rimarchevole un altro centro eruttivo, più antico, quello, vale a dire, di Montagna Spaccata. Questo colle ha la forma di un arco di cerchio, aperto verso Sud, ed appoggiato ad Ovest alla cinta del Campiglione, e ad Est al Monte Viticella. Lo attraversa la Via Campana, profondamente intagliandolo e ponendovi a nudo la seguente serie di strati in ordine ascendente:

Tufo giallo con frammenti di pomice; scorie nere con inclusi blocchi di tufo giallo divenuti rossi per azione del calore; tufo grigio, fine, con piccole pomici; lo stesso tufo con frammenti di tufo giallo; tufo grigio, grossolano con roccie e frammenti di tufo giallo; tufo pomiceo grigio; tufo fine (pozzolana) con piccoli frammenti di pomice. Il terzo e l'ultimo degli indicati banchi contengono in coppia variabile, talvolta abbondante, della pomice trachitica, grigio chiara, sericea, in pezzi di mediocre grandezza. L'intero sistema ha pendenza uniforme di 20° circa verso Nord.

Giudicando dal surriferito profilo, nel quale è evidente una ripetizione de'prodotti d'eruzione, si distinguono due fasi nell'attività di questo vulcano, ognuna delle quali principiò coll'emissione di frammenti del tufo giallo stato attraversato e finì con una pioggia di ceneri. A mezzo dell'eruzione si ebbero le scorie, in quantità maggiore nella prima che non nella seconda fase.

La cinta di questo vulcano, formata di tufo grigio con inclusi frammenti di tufo giallo, lo indica di una età relativamente recente, coevo forse del Cigliano, del Campiglione e degli Astroni, senza che si possa maggiormente precisare il suo posto entro la serie cronologica di queste

diverse eruzioni. Comunque sia, la sua cinta tuttora ben conservata non s'è formata di certo sotto le acque del mare, abbenchè non sia inammissibile che anche l'azione delle onde abbia concorso alla demolizione del margine Sud della cinta stessa; nel qual caso però questo vulcano dovrebbe ritenersi più antico di tutti gli altri sopra nominati.

Secondo lo Scacchi la situazione del rispettivo cratere è sconosciuta; anzi secondo il Roth gli strati superiori, pomicei della Montagna Spaccata sono riferibili al Monte Nuovo.

La più semplice ipotesi pare sia quella di collocare il cratere verso Sud, nella pianura situata davanti al semicerchio di Montagna Spaccata, per modo che questa prominenza rappresenterebbe la cinta Nord di un vulcano distrutto, già esistente al Sud, come lo indicano anche la sua forma ad arco e la sua stratificazione.

Si noti inoltre che nella pianura tra la strada maestra e la masseria di S. Martino esiste una piccola elevazione terrazzata, la quale dalla parte S.E è dolcemente inclinata, più ripidamente però dalla parte N.O. Si potrebbe benissimo vedere nella medesima un lembo della cinta craterica meridionale, dal che si dedurrebbe anche l'esistenza di una voragine elittica diretta N-S, il cui maggior diametro avrebbe avuto 800 m. di lunghezza, mentre poi il vero canale d'eruzione verrebbe a trovarsi fra la strada e la masseria del Carmine.

Risulta ad ogni modo, sia dalla posizione, come dai caratteri topografici della Montagna Spaccata che quest'ultima non può assolutamente appartenere al Piano di Quarto, nel senso di rappresentarne la cinta craterica Sud. Nel caso però che questa grande superficie circolare dovesse effettivamente rappresentare un cratere la cui cinta Sud forse costituita dalle alture che vanno da Monte Viticella sino al Campiglione, si dovrebbe di necessità ammettere che la cinta fosse stata bassissima nel punto ove oggidì la Via Campana, provenendo da Sud, entra nel Piano di Quarto, ovvero che la medesima sia stata quasi totalmente distrutta dalle eruzioni della Montagna Spaccata; e tutto ciò per la ragione che oggidì non si trova in detto punto nessun strato di tufo che abbia inclinazione verso il Sud.

*Roccie principali della Fossa Lupara.* — I tipi più frequenti sono cinque, vale a dire:

1. Trachite augitica, sotto forma di dicco nella parte Sud del cratere centrale.

2. Trachite augitica ricca di sostanza vitrea, nella colata di scorie che trovasi sul versante Nord della cinta craterica interna.

3 e 4. Ossidiane trachitico-augitiche, allo stato di proietti, in parte impastati nell'anzidetto agglomerato, in parte sciolti fra i lapilli.

5. Scoria trachitico-augitica simile a pomice, sia inalterata che decomposta, la quale è il prodotto più frequente del vulcano di Fossa Lupara.

Vediamo ora brevemente i caratteri di dette roccie.

1. **Trachite augitica con biotite.** — Roccia di un grigio-chiaro uniforme con indizi di struttura d'eutaxite. Si compone di una pasta di fondo macroscopicamente omogenea, molto prevalente, ad *hàbitus* eminentemente trachitico, e di pochi e piccoli individui disseminativi di feldspato lamellare e tabulare, di prismi d' augite e di pagliette di mica. Il microscopio vi scopre i seguenti elementi: feldspato (sanidina e plagioclasio), augite, biotite affatto alterata, apatite, minerali metallici opachi, sodalite e squamette di un minerale incerto che potrebbe essere dell'orneblenda.

La sanidina si presenta a grandi individui disseminati, inalterati, a profili ben determinati, disposti talvolta a zone e con inclusi vitrei e liquidi aventi la stessa forma degli includenti. Alla sanidina è associato abbondantemente il plagioclasio, il quale si presenta anche in aggregazioni globulari assieme al feldspato monoclino. Oltre che dai comuni suoi caratteri è facilmente riconoscibile per le molte inclusioni vitree, di color bruno-giallo e di forma irregolare.

L'augite è di color verde chiaro, con pleocroismo assai debole, ben caratterizzata dalla sfaldatura e dai profili. Fra i pochi suoi inclusi va notata specialmente l'apatite.

La mica è quasi tutta convertita in sostanza opaca ed a mala pena riconoscibile dai profili.

I minerali metallici sono disseminati con uniformità, abbondanti e non di rado associati ad augite ed apatite.

L'apatite è a preferenza associata ad augite e a biotite e si presenta a prismi pleocroitici, imperfettamente terminati quando hanno

forma allungata. Contiene le caratteristiche interposizioni nere, baculari, tanto frequenti specialmente nelle roccie più recenti.

La sodalite si presenta a grani piuttosto grandi, arrotondati, a sei faccie, disseminati uniformemente entro la roccia. Alcuni individui più piccoli presentano nettamente il dodecaedro romboidale. Nessun incluso all'infuori di piccoli granellini d'augite. La presenza della sodalite è inoltre confermata, trattando con acido nitrico la roccia polverizzata, dalla reazione di cloro, più forte di quella che è prodotta dalla sola presenza dell'apatite. Del resto la sodalite venne già constatata come elemento accessorio frequentissimo e caratteristico in molte roccie dei Campi Flegrei.

Il minerale incerto, ritenuto per orneblenda si presenta a squamette pleocroitiche, brune, a profili irregolari. L'angolo d'estinzione giace tra 35° e 38°; sfaldatura d'ordinario pochissimo apparente.

Finalmente la pasta di fondo componesi di piccole lamelle di sanidina, di grani e prismetti d'augite verde, tra cui è intercalato occasionalmente alcun poco di sostanza vitrea, trasparente, bruna, la quale soltanto quando circonda degli individui di maggiore grandezza presenta una struttura debolmente fluidale.

2. **Trachite augitica ricca di sostanza vitrea.** — Roccia di color grigio-turchino oscuro, a struttura generalmente compatta, e solo in qualche punto scoriacea. Entro la pasta di fondo compatta e oscura sono disseminati abbondantemente degli individui di feldspato assai fessurato, aventi all'incirca 5mm. di grandezza. Assieme ad essi vi è qualche paglietta di mica e qualche prisma d'augite. Al microscopio la roccia si rivela in massima composta di sostanza vitrea ricca di microliti e di parti ora incolori, ora brune. L'alternanza di queste masse vitree che spesso si compenetrano ed impastano tra loro caoticamente dà origine ad una struttura fluidale ben definita. La massa vitrea più chiara è specialmente piena di individui di sanidina aghiforme, spesso a gruppi di forma diversa. Talvolta, una laminetta più grande avendo servito di punto d'attacco, veggonsi gli aghi più piccoli aderire ad essa sotto angoli diversi: da ciò la totale mancanza di regolarità nella disposizione dei feldspati aghiformi, lo che è indizio pure della poca mobilità del magma durante il processo di cristallizzazione.

All'incontro le parti vitree più oscure contengono precipuamente, assieme a poche lamelle di feldspato, dei minutissimi granellini, che fanno apparire la roccia come aspersa di finissima polvere. Questi granellini del resto non mancano anche nella massa vitrea incolora, diventano sotto un forte ingrandimento trasparenti e verdi e non di rado s'agglomerano a guisa di concrezioni attorno alle lamine isolate di feldspato: sono forse granellini d'augite.

I più grandi individui disseminati nella massa consistono, come nella roccia precedente, in feldspati ben definiti (plagioclasio e sanidina), in augite di color chiaro ed in biotite inalterata. Accessoriamente vi si riscontrano anche qui l'apatite e i minerali di ferro opachi.

Macroscopicamente questa roccia presenta molta somiglianza colla trachite un po' più chiara del monte Montagnone dell'isola d'Ischia e che fa parte delle *trachiti compatte* indicate da C. W. C. Fuchs.[1] Tale analogia è confermata dall'analisi microscopica.

3. **Ossidiana trachitico-augitica.** — È geologicamente in stretta relazione colla precedente trachite vitrea. Alla luce incidente ha l'apparenza di sostanza vitrea bruno-verdognola, con lucentezza grassa a speciali riflessi in qualche punto e sparsa di cavità vescicolari isolate. Contiene porfiricamente disseminati soltanto dei feldspati lamellari assai fessurati. Al microscopio la sostanza vitrea diventa trasparente e di color bruniccio chiaro e si mostra tutta piena di pori i quali producono gli accennati riflessi. I pori più piccoli hanno forma sferica e soltanto i più grandi sono leggermente elittici, mentre di ordinario nelle roccie acide i pori hanno forma allungata. Parziali addensamenti di microliti feldspatici, entro i quali s'osservano anche delle accumulazioni diverse granulari e fibrose minutissime, impartiscono alla massa quella tinta più oscura sopra accennata.

I minerali più grandi disseminati nella massa sono gli stessi che nelle precedenti roccie; vi manca solo la sodalite, mentre anche la sanidina vi è scarsa in confronto del feldspato. Questa ossidana esposta al calor bianco si trasforma rapidamente e con grande aumento di

---

[1] C. W. C. Fuchs, *Monografia geologica dell'Isola d'Ischia* (Memorie del R. Comitato Geologico d'Italia, Vol. II, P. 1ª). — Firenze, 1873.

volume in pietra pomice; lo stesso fenomeno fu rilevato dall'Abich e da altri nelle masse vitree della Foce del Fusaro. Del resto pare sia comune a tutte le sostanze vitreo-trachitiche dei Campi Flegrei, perchè oltre alle ossidiane delle predette due località anche quelle degli Astroni, di Cigliano e di Monte Rotaro si convertono in pomice sotto l'azione del calore.

4. **Altri blocchi di ossidiana trachitica.** — Si distinguono, macroscopicamente, per un maggior numero di individui disseminati, consistenti in feldspato ed in squame di mica bruna dorata. Al microscopio sono caratterizzati dall'abbondanza dei sopramenzionati prodotti di divitrificazione.

5. **Scoria trachitico-augitica, ovvero anche pomice trachitico-augitica.** — È intimamente connessa colle due ultime roccie suddescritte, ed assai diffusa a Fossa Lupara, tanto sotto forma di proietti che sotto quella di lapilli, e finalmente sotto forma di potenti banchi d'agglomerato di limitata estensione. Allo stato inalterato è di color grigio-scuro sino a nero, che passa al grigio-cenere nei punti dei banchi di lapillo più esposti all'azione atmosferica.

Anche le fumarole hanno agito moltissimo su questa roccia che assunse il colore giallastro o grigio-bruno, in seguito a quasi completa decomposizione e per susseguente caolinizzazione con separazione d'idrossidi di ferro. È difficile il potere ora definire quale sia stata la natura speciale di queste fumarole. L'*habitus* dei prodotti di trasformazione che si osservano nella trachite della Solfatara di Pozzuoli, identico al precedente, ne farebbe ritenere che si trattasse dell'azione di combinazioni solfuree gazzose. La reazione chimica della roccia decomposta paragonata a quella della roccia inalterata lo confermerebbe, in armonia col fatto che anche oggidì quasi tutte le fumarole dei Campi Flegrei e dell'Ischia emanano grandi quantità di idrogeno solforato o di acido solforoso e che le tante acque termali di questa regione contengono in soluzione principalmente dei solfati e dei solfiti.

La roccia non alterata, bollosa, si compone di una massa vitrea o oscura con entro isolati cristalli di feldspato e pagliette di biotite. Al microscopio acquista poca trasparenza, tuttavia lascia scorgere una

sostanza vitrea biancastra, disseminata di pori rotondi e di molte e minute lamelle incolori di feldspato, di prodotti di divitrificazione e di qualche feldspato ed augite di maggiori dimensioni.

La varietà un po' alterata, di color grigio-cenere, dà migliori preparati nei quali la massa principale si mostra straordinariamente ricca di microliti di feldspato, tra cui è intercalata della sostanza vitrea a grani bruni, indeterminabili.

Nella roccia affatto alterata la sostanza vitrea co' suoi granellini oscuri è trasformata in una massa torbida, poco trasparente (caolino?). I microliti di feldspato non sono conservati che in parte, ed i cristalli più grandi sono alterati in tutto o parzialmente: nell'ultimo caso hanno sofferto soltanto i loro margini esterni, rimanendone intatto il nucleo. Gli individui decomposti spiccano sulla massa grigia di fondo pel loro colore giallo-chiaro.

Al contrario, alcuni singoli individui isolati di biotite si mostrano talmente inalterati entro la roccia decomposta da poter riconoscere nei medesimi una mica a base di magnesia, ad angoli assiali relativamente grandi.

(G. B. C.).

---

## NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

D.r E. Reyer. — *Theoretische Geologie.* Stuttgart, 1888. (Pag. 867, in-8°, con 700 incisioni intercalate e 3 carte geologiche).

Questo distinto geologo viennese, a noi specialmente noto per le sue interessantissime ricerche storiche, tecniche e geologiche sulla Toscana, [1] col presente lavoro, che è la sintesi di precedenti sue pubblicazioni, non che di lunghi e profondi studi, oltre all'aver portato nella scienza un grosso contributo d'idee e di osservazioni, ha addimostrato la sua non comune competenza nella trattazione dei più ardui problemi geologici.

L'ordinamento delle materie in quest'opera, che è destinata a completare ed ampliare in varie parti gli ordinari trattati di geologia, è intimamente nuovo, come nuove sono quasi in totalità le figure esplicative.

Nel primo capitolo si tratta degli accumulamenti di materiali eruttivi, che vengono classificati in vulcani veri e propri ed in traboccamenti in massa *(Massenergüsse).* Per studiare la tettonica dei vulcani l'autore ricorre giustamente a quelli spenti, nei quali le parti profonde ed interne sono messe a nudo, trovando buoni tipi nei vulcani di Roma e nei Colli Eugenei, i quali ultimi vengono descritti dettagliatamente ed illustrati da una bella carta geologica. Quanto ai traboccamenti in massa, l'autore ne analizza le parti e ne investiga gli elementi tettonici, esponendo il suo modo di vedere, intieramente nuovo, sulla origine di tali masse.

Nel secondo capitolo, dedicato alla fisica delle eruzioni, l'autore tratta anzitutto dell'assorbimento dei gaz nelle masse fluide incandescenti, concludendo che nel magma eruttivo le sostanze gassose possono esservi giunte attraverso le roccie o vi poterono esser racchiuse in origine. Dimostra quindi con buone ragioni che la terra nel suo interno deve essere solida, e che tale solidità non è affatto in contra-

---

[1] E. Reyer, *Aus Toskana.* Wien, 1888.

dizione colle dottrine di un magma generale suscettibile di fare eruzione in determinate condizioni. Nè segue l'ardua questione dello stato interno del pianeta e della causa delle eruzioni. Vengono successivamente studiati i tipi minerali e strutturali delle roccie eruttive e le condizioni chimiche e genetiche per l'esistenza e l'associazione dei vari minerali che le compongono, facendo poi un interessante parallelo fra le associazioni elementari nel magma tellurico e in quello meteorico, concludendo infine sulla costanza di certe associazioni determinate. È questo un campo quasi nuovo ed altamente interessante di geologia petrogenetica che l'autore tratta maestrevolmente.

Il terzo capitolo è dedicato allo studio delle masse componenti la crosta terrestre, tanto sedimentarie che eruttive, e per queste ultime sostiene giustamente la tesi della indipendenza della loro nomenclatura dalla età, perchè vi sono graniti recenti come vi sono lave antiche, ed il modo di comportarsi di queste formazioni in rapporto al livello ed alla denudazione può trarre in errore sul loro significato cronologico.

Formano soggetto del quarto capitolo le trasformazioni che avvengono nella crosta terrestre, quindi i movimenti di masse, quelli molecolari di corpi solidi, le deformazioni delle roccie con e senza rottura, i ripiegamenti degli strati e le loro cause che l'autore non vuol vedere nelle contrazione del nucleo terrestre, sibbene nello scorrimento di masse su piani inclinati. Si chiude il capitolo colla trattazione del metamorfismo meccanico e regionale.

Delle dislocazioni per movimenti verticali, come spaccature, clivaggi, sprofondamenti, doline, sistemi di fratture, nonchè della durata della età di tali dislocazioni vien trattato nel capitolo quinto.

La dottrina dei fenomeni sismici, che fino ad ora si riteneva collegata a quella dei vulcani, viene dall'autore esposta nel capitolo sesto di seguito ai dislocamenti, perchè a questi e non alle eruzioni crede doversi attribuire i più notevoli ed estesi terremoti. Sono pertanto presi in esame in questo capitolo i vari modi di scuotimento, il metodo per studiarli, la velocità di propagazione del moto nei diversi materiali, i rapporti dei terremoti colla pressione atmosferica, colle linee tettoniche e coi fenomeni cosmici.

Il settimo ed ultimo capitolo è dedicato allo studio delle grandi deformazioni della crosta terrestre, le aree di sprofondamento e le ca-

tene montuose. Vi si parla delle rotture fossali *(Grabenbrüche)* e della formazione delle valli; del riempimento delle aree di depressione e della comparsa in esse di formazioni eruttive. Son poi presi in esame i tipi delle depressioni e delle elevazioni e vien data ragione della asimmetrica disposizione di queste ultime. Infine viene fatta un'analisi critica sui metodi di osservazione dei cambiamenti di livello, sulle loro cause e sulla probabilità di un legame causale fra sollevamenti ed abbassamenti.

In una parola il libro racchiude quanto di più nuovo offre la scienza geologica ed è a considerarsi come una esposizione ordinata delle più moderne investigazioni.

(B. L.)

---

G. De La Noè (avec la collaboration de M. E. De Margerie). — *Les formes du terrain.* Paris, 1888. (Pag. 205 in-4°, e un atlante di 49 tavole).

Questo libro fu pubblicato per cura del servizio geografico dell'esercito, di cui l'autore fa parte nella qualità di luogotenente colonnello.

È un importante capitolo di geologia topografica che viene completamente sviluppato in quest'opera commendevolissima. L'autore vuol dimostrare che la maggior parte delle forme del terreno son dovute alle acque correnti. Allorchè, egli dice, le masse sedimentarie deposte nel fondo dei mari emersero per formare i continenti, non potevano presentare alla superficie quelle incisioni ramificate che osserviamo oggi; la superficie primitiva era come un blocco non sgrossato, sul quale certi agenti son venuti in seguito a scolpire le mille forme topografiche attuali. La ricerca di questi agenti d'erosione e lo studio delle leggi che li regolano, non che delle forme che ne risultano, formano l'oggetto principale della prima e seconda parte dell'opera. Nella terza ed ultima parte sono prese in esame sommariamente le forme dovute ad altri agenti.

(B. L.)

---

# BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA PER L'ANNO 1887.

R. Ufficio Geologico. — *Relazione sulle miniere di ferro dell' Isola d'Elba dell'ing. A. Fabri.* — Roma.

Questa relazione è il risultato di uno studio speciale di quelle miniere fatto dietro rilevamenti dettagliati e lavori di scandaglio, eseguiti a spese del Ministero delle finanze, dal personale del R. Corpo delle miniere sotto la direzione dell'autore. Scopo precipuo di tale lavoro era la valutazione della quantità di minerale ancora disponibile.

La prima parte della memoria comprende i dati topografici e storici su quelle miniere, ed un esame delle leggi e statuti relativi alla amministrazione nei tempi andati e nell'epoca presente; nonchè sui varii progetti di porti, ferrovie, ponti d' imbarco, ecc., per il trasporto del minerale. Seguono i dati statistici riguardanti i prezzi di vendita e la quantità di minerale esportato dal 1752 a 1884 che ammonta a tonnellate 5 446 419. Vengono presentate infine le proposte per la delimitazione delle miniere, adducendone le ragioni.

La seconda parte riguarda i giacimenti e la lavorazione delle miniere. Queste vengono divise in gruppi e di ciascuno si descrivono i varii giacimenti, riguardo alla loro importanza, alla qualità del minerale ed al modo di lavorazione, aggiungendo le analisi chimiche nonchè alcuni cenni geologici relativi alle formazioni ove essi si trovano. Vi è dato infine il còmputo del minerale ancora esistente che in totale, nelle sei miniere di Rio, Vigneria, Rio Albano, Terranera e Capobianco, Calamita e Ginevro, ritiensi possa ammontare a 7 990 000 tonnellate.

A questa relazione va unito un atlante di 9 tavole, e cioè una carta dell'isola e della costa toscana adiacente, una carta geologica della sua parte orientale, ed i piani delle varie miniere colle relative sezioni.

Bombicci L. — *Sulla costituzione fisica del globo terrestre, sull'origine della sua crosta litoide, e sulle cause dei moti sismici che più frequentemente vi avvengono.* (Mem. Acc. Istituto Bol., S. IV, T. 8°). — Bologna.

Nella prima parte di questa memoria, svolta la tesi che nella genesi e nelle antiche fasi del globo terrestre si debba riferirsi a fenomeni caratteristici delle fasi

attuali del sole, l'autore tende a mostrare che la massa sferica interna del globo si può ritenere composta quasi esclusivamente di materia metallica. Per un processo di liquazione la distribuzione in essa deve essere proceduta in ragione della rispettiva densità dei metalli dal centro alla periferia.

Un attivissimo assorbimento d'idrogeno devesi esser prodotto prima che si formasse la crosta superficiale: l'atmosfera attuale sarebbe il residuo della fotosfera di questo pianeta raffreddato. La crosta terrestre sarebbe effetto non tanto del semplice raffreddamento quanto di ossidazione e solidificazione dei metalli più superficiali per azione dell' ossigeno della fotosfera terrestre. Quanto alla temperatura della terra non può essere superiore a quella della fusione del platino ed anzi il grado medio non deve superare di molto quello della fusione del ferro puro.

La seconda parte tratta delle cause dei moti sismici. Di queste alcune più localizzate possono ridursi a franamento di roccie stratificate, ad esplosioni di gas per reazioni accidentali a poca profondità e a conati di eruzioni vulcaniche. Le altre più generali le trova negli svolgimenti e accumulamenti di gas detonante nelle vacuità profonde della crosta solida e nelle forti tensioni che i gas e i vapori del sottosuolo possono raggiungere per ragione di temperatora e di natura chimica. Tali gas sarebbero prodotti dal concorso dell' idrogeno libero sprigionatosi dal nucleo metallico del globo, e da carburi da esso generati, con l' ossigeno tratto a profondità dalla circolazione acquea per le screpolature della crosta terrestre.

Analizzando le varie manifestazioni del terremoto nei suoi particolari, l'autore cerca di spiegarle colla teoria da lui proposta. Alla memoria va unito uno schema dell'ideale disposizione dei componenti metallici del globo terrestre.

Bombicci L. — *Sulla ipotesi dell'azione e selezione magnetica del globo terrestre sulle materie cosmiche interplanetarie contenenti ferro.* (Mem. Acc. Istituto Bol., S. IV, T. 8°). — Bologna.

Riferendosi a un precedente studio sulla probabile costituzione metallica del globo, l'autore in questa nota fa conoscere le obbiezioni formulate e la soluzione rispettiva sull'ipotesi già altra volta da lui enunciata e così formulata. « Le masse metalliche attirate a se dalla terra contengono tutte del ferro per la buona ragione che la terra col suo inerente magnetismo obbliga *quelle soltanto contenenti ferro* a deviare dalla loro orbita di gravitazione, mentre lascia tutte le altre masse prive di ferro al loro anello cosmico, interplanetario che probabilmente ruota a distanza maggiore dell'orbita lunare intorno alla terra istessa. »

Bucca L. — *Le roccie dell' isola di Capraja nell'arcipelago toscano.* (Boll. Com. Geol., 7-8). — Roma.

In base ad uno studio accurato delle molte varietà di roccie di quest'isola l'autore le raggruppa in due categorie. Nella prima riunisce tutte quelle a tinta alquanto chiara, a massa piuttosto vitrea e ruvide al tatto, che classifica come andesiti. Nella seconda pone tutte quelle a struttura compatta, tenaci, a tinta scura, grigie generalmente, che risultano essere basalti.

Dei campioni delle singole località dà una minuta descrizione tanto per i caratteri macroscopici che microscopici.

Bucca L. — *Studio micrografico sulle roccie eruttive di Radicofani in Toscana.* (Boll. Com. Geol., 9-10). — Roma.

L'autore divide queste roccie in tre tipi: 1° Roccie grigio-chiare a struttura molto compatta. 2° Roccie grigio-scure per lo più di aspetto doleritico e più raramente a tipo veramente basaltico. 3° Roccie rossastre di tipo simile al primo ma la massa di color rossastro con macchiette nere riferibili a segregazioni di augite. Di ciascun tipo egli dà la descrizione, esponendo il risultato delle osservazioni al microscopio; osserva che l'analisi data dal v. Rath su queste roccie deve riferirsi a quelle del primo tipo. Confrontando poi queste roccie con quelle dell'isola di Capraja già prima studiate dall' autore, dice che nessuno dei tipi di Radicofani può paragonarsi alle andesiti di Capraja. Esiste però una certa analagia fra le roccie del secondo tipo di Radicofani e i basalti di Capraja.

Busatti L. — *Studi petrografici sopra roccie serpentinose toscane.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

L'autore annuncia la presenza delle lherzolite nelle masse serpentinose di Rocca di Sillano (Monte Castelli) e di Rosignano (Monti Livornesi) riconosciuta nei vari campioni di roccie raccolte ivi dall'ingegnere Lotti.

La composizione di queste roccie è olivina, enstatite, diallagio, picotite, insieme a prodotti secondarii che sono: principalissimo ed abbondante il serpentino, bastite, magnetite, idrossido di ferro e silice.

Nei varii campioni di roccie è sempre distinto il modo di serpentinizzazione della lherzolite, la quale trasformazione proviene in prima linea da metamorfosi del peridoto, secondariamente dall'enstatite, più raramente e limitatamente dal diallagio, e si possono in tutti e tre i casi seguire passo passo tutti i graduali mutamenti apportati dalle azioni secondarie negli elementi della roccia originaria.

Busatti L. — *Tormalinolite di Cucigliana e Rupe Cava (Monte Pisano) e di Jano presso Volterra.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

I campioni di questa roccia dei quali si occupa l'autore sono identici per i caratteri petrografici all'esemplare trovato dal Prof. D'Achiardi nella miniera plumbo-argentifera del Bottino nelle Alpi Apuane, ma ne diversifica per il modo di trovarsi che è identico nelle tre località sopra indicate, essendo la tormalinolite impigliata in un conglomerato o puddinga quarzosa (anagenite) a ciottoli ora arrotondati ora no e di dimensioni svariatissime.

Essa è un masso di color grigio nero con macchie bianche. Al microscopio risulta di pura tormalina che in altre parti si presenta in aggregato di cristalli senza alcuna determinata orientazione. Alcuni cristalli quasi isolati sono immersi nel quarzo, ma senza contorni poliedrici ben netti. Nella tormalinolite di Jano si hanno cristallini raccolti in geodi, in alcuni punti i cristallini sono fra loro intricatissimi. La provenienza tanto dei ciottoli che quella della tormalinolite è assai problematica.

Canavari M. — *Di alcuni tipi di foraminifere appartenenti alla famiglia delle Nummulinidae raccolti nel Trias delle Alpi Apuane.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

Espone il risultato dell'esame microscopico eseguito sopra oltre 50 sezioni sottili di un calcare grigio screziato quasi tutto costituito da individui di una piccola foraminifera, calcare trovato dagli ingegneri Lotti e Zaccagna in lenti negli scisti superiori ai marmi ed inferiori ai calcari cavernosi del retico. Un tipo di queste foraminifere di cui presenta la fotografia ha un'organizzazione al tutto simile a quella delle nummuliti eoceniche, un secondo tipo ha invece molta analogia col genere *Orbitoides*. Ricordando che il genere nummulitico è stato da molti considerato esclusivo dell'êra terziaria, dà la lista delle specie credute nummuliti raccolte nei terreni del carbonifero, del lias, del giura e della creta. Fa quindi una succinta storia delle credute nummuliti raccolte in terreni diversi dall'eocene e nell'attualità, dalla quale risulta quanta cautela si debba avere nel riferire al genere *Nummulites* organismi che ne hanno tutte le apparenze; notando intanto che i tipi raccolti nel sistema triasico delle Alpi Apuane per il loro elevato grado di organizzazione, se non vere nummuliti devono però considerarsi come i precursori di quel genere che ebbe tanta importanza nel periodo eocenico.

Canavari M. — *Fossili titoniani nel Monte Pisano.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

Vengono presentati alla Società alcuni aptici trovati nei calcari selciferi as-

sociati a diaspri con radiolarie presso il Monte Cupola. Tali aptici sono da riferirsi alla specie titoniana *Aptychus punctatus* Woltz.

CAPELLINI G. — *Delfinorinco fossile dei dintorni di Sassari.* (Memorie Acc. Sc. Ist. Bologna, S. IV, T. 8°). — Bologna.

I resti di questo delfinorinco furono scoperti dal prof. Lovisato nel calcare grossolano miocenico presso Sassari nella località detta il Molino a Vento ed inviati all'autore. Alla descrizione di questi resti fossili egli premette alcuni cenni generali sui delfinorinchi descrivendo i caratteri principali di questa famiglia di cetodonti, passando in rivista le scoperte fattene in diverse località fino dallo scorso secolo tanto all'estero che in Italia e fra queste indicando come più importante quella dei resti trovati nella pietra leccese già illustrati dall'autore. Descrive quindi gli avanzi del delfinorinco di Sassari consistente in una porzione di rostro e propone per esso il nome specifico di *Eurhinodelphis Sassariensis* Cap. Circa al giacimento di questo delfinorinco resta accertata secondo l'autore la corrispondenza cronologica del calcare grossolano di Sassari con la pietra leccese, con le sabbie nere d'Anversa e col celebre giacimento di Baltringen.

Una tavola litografata va unita a questa memoria.

CASTRACANE F. — *I tripoli marini della valle metaurense.* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

Premesse varie considerazioni sui tripoli marini italiani che per la comunanza dei tipi di diatomee ritiene formino un solo e medesimo giacimento, espone la scoperta da lui fatta in una sostanza bianca entro marne scistose provenienti da un fondo detto Tombolina fra Fano e Fossombrone, ove sono stati eseguiti lavori di ricerca per miniere di solfo.

Dei tipi da esso determinati finora, dà un elenco alfabetico. Fra essi vi sono due generi e due specie di recentissima introduzione: *Thalassiotrix* Cstr., *Etmodiscus* Cstr., *Coscinodiscus Atlanticus* Cstr., *Euodia orbicularis* Cstr., dei quali dà infine della nota la definizione, riportandola dalla relazione redatta dall'autore stesso sulle diatomee recate dalla spedizione del Challenger e stampata ad Edimburgo.

CAVARA FR. — *Sulla flora fossile di Mongardino, studii stratigrafici e paleontologici.* (Mem. Acc. Scienze Ist. Bol., S. IV, T. 7°, fasc. 4 e T. 8°, fasc. 1). — Bologna.

Mongardino appartiene ad un gruppo di colline poste fra il Reno ed il Larino nel versante settentrionale dell'Appennino emiliano, costituite in gran parte

da depositi del terziario superiore. Nella parte più elevata di questi depositi vennero raccolte dall' autore le numerose filliti che vengono illustrate in questa memoria.

Premessi alcuni cenni storici bibliografici sulla flora pliocenica, dà la serie stratigrafica che si può osservare dal basso all'alto in quelle colline: 1° argille scagliose che l'autore riferisce al cretaceo superiore; 2° marne biancastre silicifere corrispondenti allo Schlier del bacino di Vienna (miocene medio); 3° marne giallastre e turchiniccie a foraminifere, coralli e nuclei di *Aturia* sp., intercalate a strati di molassa ofiolitica (messiniano inferiore); 4° sabbie quarzose grossolane ad *Ostrea cucullata* (messin. sup.); 5° argille turchine sabbiose fossilifere e sabbie gialle marnose con ricca fauna malacologica, echinidi, resti di mammiferi e filliti (pliocene inf.). Dalle osservazioni paleontologiche risulta che tanto le sabbie gialle che le argille turchine, anzichè rappresentare piani distinti cronologicamente, rappresentano una differenza solo batimetrica. Da una nota dei fossili raccolti dall' autore insieme alle filliti risulta il valore stratigrafico di questo piano. Seguono alcune considerazioni botaniche e paleontologiche sulla flora pliocenica e quindi un quadro sinottico comparativo delle piante fossili di Mongardino e di altri giacimenti dal quale risulta che 26 specie sono comuni con Oeningen, 30 colla Toscana, 10 con Meximieux, 8 con giacimenti quaternarii e 15 coll' attualità. Vi sono 12 specie non segnalate finora nei depositi pliocenici.

Chiude la memoria colla descrizione dettagliata delle specie, corredata da sei tavole litografate.

Cavara Fr. — *Le sabbie marnose plioceniche di Mongardino e i loro fossili* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

È un sunto del lavoro dello stesso autore pubblicato nella Memorie dell'Istituto delle Scienze di Bologna. Oltre l'elenco delle filliti, dei mulluschi e di alcuni vertebrati descrive una specie nuova di stellaridi l'*Astropecten Bononiensis*, illustrandola con una tavola litografata.

Clerici E. — *Sopra alcuni fossili recentemente trovati nel tufo grigio di Peperino presso Roma.* (Boll. Soc. Geol., VI, 1). — Roma.

Del rinvenimento di questi fossili l'autore diede relazione alla Società geologica nella sua adunanza generale tenuta in Firenze nel 1887.

Il tufo di cui è parola è situato nella via Flaminia a circa 6 chilometri da Roma: esso giace sopra una marna sabbiosa con molluschi terrestri e di acqua dolce: è compatto di color scuro simile al peperino di Albano; è ricoperto da marna sabbiosa con ghiaia e quindi da un potente banco di tufo litoide giallognolo ad elementi trachitici. In questi tufi ove già vennero rinvenuti dal prof. Meli

molluschi e alcune filliti, furono dall' autore scoperti inoltre, un resto di *Cèrcus caprèolus* Lin., specie ancora vivente, e altre filliti delle quali ha determinato le seguenti specie: *Careæ pendula* Huds. (*C. maxima* Lin.), *Potamogeton natans* Lin., *Hedera hèlia* Lin., *Buscus sempervirens* Lin., *Juniperus communis* Lin., *Taxus baccata* Lin. Tutti appartengono a specie viventi.

Clerici E. — *La vitis vinifera, fossile nei dintorni di Roma.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

Premesse alcune considerazioni sulle varie opinioni circa la regione originaria di questa specie, e citate le varie località sì estere che italiane ove fu rinvenuta questa pianta fossile, l'autore cita e descrive gli esemplari di impronte di foglie e semi da esso scoperte nel travertino di Fiano Romano, non che quella trovata nel tufo della località Peperino presso Roma. Enumerati quindi gli altri fossili rinvenuti insiemè nelle suddette località. accenna alla presenza della vite nelle epoche preistoriche e conclude col ritenere che il genere *Vitis* sia apparso nell' Europa al principio dell'èra terziaria e che la specie *Vitis vinifera* sia originaria tanto dell' Europa meridionale che dell'Asia, contrariamente all'opinione di molti che l'escludono completamente dall' Europa.

Clerici E. — *Il travertino di Fiano Romano.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

In questa nota l'autore descrive i fossili da lui rinvenuti nel deposito di travertino nelle vicinanze del paese di Fiano alla destra del Tevere. Nell' elenco dei fossili figura una sola pianta di specie estinta, cioè la *Planera Ungeri* Ett. Inoltre vi sono abbastanza frequenti il *Buxus sempervirens* Lin. ed il *Laurus nobilis* Lin., che sono rari allo stato spontaneo in Italia e può dirsi più non si trovino oltre l'Alpi. Osserva inoltre che la *Hyalina nitens* Mich. e la *Pupa dolium* Drap. non vivono nella provincia e sono raramente rappresentate nell' Italia del Nord, e che sono rare in tutta l' Italia la *Hyalina diaphana* Stud., la *Cionella lubrica* Müll., la *Pupa polyodon* Drap. e la *Succinea oblonga* Drap.

Clerici E. — *Sopra i resti di castoro finora rinvenuti nei dintorni di Roma.* (Boll. Com. Geol., 9-10). — Roma.

I resti di castoro illustrati in questa nota appartengono ad una collezione del Collegio francese e furono rinvenuti dal Frère Indes nelle ghiaie del Monte Sacro a 4 chilom. da Roma sulla Via Nomentana. Premette la descrizione di questa collinetta prodotta dall'erosione dell'antico Aniene: essa è costituita da varii strati orizzontali di materie vulcaniche ad elementi più o meno fini; ad essa sono, verso il fiume, addossate ghiaie calcaree e silicee con elementi vulcanici,

più o meno cementate, nonchè delle marne e dei travertini. Enumerati i fossili rinvenuti tanto nelle marne che nei travertini e nelle ghiaie, l'autore passa a descrivere i resti del *Castor fiber* Lin. Cita quindi le località in cui questo fossile venne rinvenuto tanto in Italia che all' estero concludendo che la tendenza ad estinguersi di questa specie in Europa, è dovuta alla caccia attivissima che se ne fa.

Comes O. — *Le lave, il terreno vesuviano e la loro vegetazione* (Lo spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei, Nuova Serie, Vol. 1°). — Napoli.

In questo lavoro l'autore dimostra l'influenza che i prodotti vulcanici del Vesuvio hanno sulla vegetazione. Passando a rassegna le diverse piante che vegetano nelle diverse zone della regione vesuviana, fa vedere come queste si adattino alla natura del suolo e del sottosuolo e dà ragione al sistema di coltivazione adottato dagli agricoltori. Rileva l'azione degli agenti esterni a decomporre la lava, a cui concorrono le stesse piante a cominciare dalle prime crittogame che si sviluppano sulle lave stesse. Dimostra come alla feracità del suolo contribuiscano le ceneri vulcaniche portando materiale utile alle piante coltivate e aiutando, colla loro acidità insieme al calore che per la tinta scura del terreno è da questo assorbito, la mobilizzazione e l'assimilazione dei principii fissi del suolo.

Cossa A. — *Sulla composizione della colombite di Craveggia in Val Vigezzo.* (Rendiconti Acc. Lincei, S. IV, Vol. III, fasc. 3). — Roma.

Il materiale per questo studio fu dall'autore raccolto nelle masse di pegmatite sparse nel Piano dei Lavonchi ed in altre località lungo la mulattiera che a destra del torrente Vasca conduce all' Alpe di Marco. L'analisi fu eseguita su cristalli neri a splendore metallico non troppo pronunciato, di densità di 5, 67: la polvere è di color bruno-rossastro simile all'ematite. Descritti i processi seguiti nell' analisi di una quantità di minerale del peso di grammi 0,922, ne dà il seguente risultato:

| | |
|---|---|
| Acido niobico e tantalico . . . . | 78. 52 |
| Ossido ferroso . . . . . | 9. 84 |
| Ossido di manganese . . . . . | 8. 98 |
| Acido stannico . . . . . | » 23 |
| Ossido di calcio . . . . . | 1. 17 |
| Ossido di magnesio . . . . . | traccie |
| | 98. 74 |

Per determinare approssimativamente le quantità relative di acido niobico e tantalico, l'autore ha seguito il metodo di Marignac basato sulla differenza di solubilità del fluotantalato o del fluossiniobiato di potassio.

Termina la nota facendo osservazioni sulla forma cristallina del fluotantalato di potassa che secondo il Marignac apparterrebbe al sistema trimetrico, mentre coll'esame ottico eseguito su cristalli puri ottenuti dall'autore colla colombite di Brancheville (Connecticut) si scorgerebbe una forma clinoedrica.

D'Achiardi A. — *Roccie ottrelitiche delle Alpi Apuane.* (Memorie Soc. toscana Sc. Nat., Vol. VIII, 2). — Pisa.

Le roccie ottrelitiche studiate dall'autore occupano nelle Alpi Apuane due posizioni distinte nella serie dei terreni cristallini, al disotto cioè e al disopra dei marmi saccaroidi.

Nella zona inferiore distingue in primo luogo una breccia o mischio ottrelitico conosciuto sotto il nome di mischio o brecciato di Serravezza. I frammenti ne sono calcari quasi esclusivamente, il cemento rosso-ferrugginoso contiene copia di ottrelite, e tanto degli uni che dell'altro sono dall'autore esposti i risultati dello studio fatto al microscopio. In secondo luogo descrive un ottrelitifiro che risulta composto da quarzo, feldspato, mica bianca, rutilo, tormalina, magnetite, ottrelite e forse limonite.

Nella zona superiore indica: 1° un ottrelitoscisto, roccia scistosa a noduli di quarzo che contiene i minerali seguenti: quarzo, damourite, ottrelite, tormalina, rutilo, zircone, ematite; 2° una breccia ottrelitica in cui i noduli quarzosi sono di maggior dimensione e la mica funge da cemento. Questa roccia è paragonabile alle forme congeneri che si rinvengono ad Ottrez nel Belgio.

De Giorgi C. — *I terremoti aquilani ed il primo congresso geodinamico italiano in Aquila.* — Lecce, 1887.

Rendendo conto, quale segretario, dei lavori compiuti in questo Congresso geodinamico, passa dapprima a rivista le località di Aquila danneggiate dai terremoti, specialmente da quelli del 1462 e del 1703: viene quindi a parlare dei varii istrumenti ed apparecchi inventati particolarmente per determinare i movimenti e le direzioni prevalenti dei terremoti ondulatorii. Dimostra come gli studii sismologici coadiuvati da quelli geologici hanno valso a stabilire che la direzione prevalente delle ondulazioni sismiche è normale all' asse delle fratture terrestri.

Riassumendo quindi quanto fu lasciato scritto sui terremoti aquilani a partire dal 1315 in poi e degli effetti di questi sugli edificii, ne ricava dei corollari utili all'arte edilizia, e dato un cenno sulla geologia della valle dell'Aterno, espone infine alcune norme da tenersi nelle nuove costruzioni della città.

De Gregorio A. — *Intorno a un deposito di roditori e di carnivori sulla vetta di Monte Pellegrino.* (Memoria Soc. toscana Sc. Nat., Vol. VIII, 1). — Pisa.

Occupandosi da prima della geologia della valle ove sorge Palermo, distingue il calcare conchigliare postpliocenico i cui fossili sono in buona parte di specie tuttora vivente. Crede però debba distinguersi questo dal quaternario ossifero delle grotte che è più recente e che ritiene si possa dividere in due zone, una comprendente i depositi di mammiferi che si rinvengono tanto nelle grotte che nei terreni alluvionali, l'altra che comprende i depositi esostorici. Gli sembra che l'ultima fase del postpliocene sia contemporanea del quaternario ossifero. Per questo postpliocene propone il nome di *Frigidiano.* — Descritta la successione dei terreni della vallata, viene a parlare dei depositi ossiferi accennando a quelli di Bellolampo presso le cave di Castellana e venendo poi a quelli di Monte Pellegrino. Lo strato fossilifero di questa località, a 550 metri sul mare, è di piccolissima estensione e spessore; risulta di una breccia rossa argillosa calcarifera assai tenace contenente modelli di conchiglie e frammenti di ossa fragilissimi. Osserva che questo deposito è affatto simile a quello di Castellana. Le ossa appartengono a tre specie di roditori e ad un carnivoro, le conchiglie sono di specie tuttora viventi (*Helix platychela* Ziegler, *H. Mazzulli* (Jan) Phil., *Clausilia nobilis* Pfeiffer, *Cyclostoma sulcatum* Drap.). Ne conclude che il deposito ossifero di Monte Pellegrino come quello di Castellana è coevo all'ultima fase del periodo *Frigidiano* (postpliocene).

Dato quindi uno schizzo geologico dei dintorni di Palermo, passa a descrivere i resti dei fossili (*Pellegrinia Panormensis* De Greg., *Mustela arzilla* D. G., *Lepus* n. s., *Mus piletus* D. G.) che vengono figurati in 4 tavole litografate.

De Stefani C. — *Il piano pontico nei monti della Tolfa.* (Proc. verb. Soc. toscana Sc. Nat., Vol. V). — Pisa.

L'autore con questo nome di *piano pontico* intende gli strati gessosi a congerie assai sviluppati nei monti della Tolfa. Egli passa in rassegna tutte le località dove affiorano queste masse gessose, osservando che ove è la trachite questo piano non manca mai perchè protetto da questa roccia che generalmente si è versata su di esso. Queste marne benchè abbiano molta analogia con quelle plioceniche di mare profondo se ne distinguono sia per i fossili, sia per la posizione stratigrafica. Il gesso vi si trova in cristalli isolati e più raramente in masse alabastrine. Le marne sono scistose e arenacee, sempre in banchi regolari e orizzontali. La presenza di filliti e le larve di *Libellula cfr. Doris* H., trovate dall'autore presso la Farnesiana e a Poggio Pagano, mettono fuori di dubbio l'età di questi terreni.

De Stefani C. — *Gli schisti cristallini dell'Appennino savonese.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

Descrive le roccie antiche che appaiono nel Savonese formanti un anticlinale in parte rovesciato pendente a Sud, il cui asse sarebbe normale al confine naturale fra le Alpi e l'Appennino. La più antica di queste roccie è un micascisto con quarzo e biotite passante a gneiss e talora a vero granito: alternano con questo in varie località, anfiboliti e dioriti. Succede alle precedenti l'appenninite. — Tali roccie per la loro natura di scisti eminentemente cristallini, sono senza dubbio corrispondenti a quelle delle Alpi e che il Gastaldi ascrisse alla parte superiore della zona delle pietre verdi; zona che l'autore nell'Appennino meridionale attribuì al cambriano e al huroniano — Osserva infine che nella valle del Tanaro e della Bormida a causa di rovesciamento queste roccie appaiono sovrastanti al terreno antracitifero attribuito al carbonifero, e furono quindi erroneamente poste nel permiano, ma queste, come altri terreni di altre parti dell'Appennino settentrionale pure attribuiti per pretese analogie con esse al permiano, non hanno alcun rapporto colle medesime.

De Stefani C. — *I depositi glaciali nell'Appennino di Reggio e di Modena.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

La presenza nello spartiacque fra Enza e Secchia e nel crinale appenninico tra Reggio e Parma di depositi avventizi costituiti da massi e ghiaie e arenaria dalla quale sono costituite quelle alture, ed i numerosi laghetti che stanno in rapporto con quei depositi, inducono l'autore a ritenerli depositi glaciali come lo sono quelli contigui della valle della Parma. Descrive in questa nota le varie località ove essi s'incontrano, la loro disposizione e posizione relativamente alle valli ed ai laghetti e la presenza di ciottoli striati per provare la sua tesi. — Osserva che tali depositi, come quelli delle Alpi Apuane, si formarono dopo che le valli avevano assunto l'attuale conformazione ed essere quindi geologicamente recentissimi. — Al prof. Pantanelli che nega l'esistenza di ghiacciai nell'Appennino modenese e reggiano ed attribuisce a frane quei depositi, risponde che queste hanno un aspetto assai diverso da quello dei depositi glaciali: cita in appoggio l'opinione del Major, del prof. Marangoni, dello Stoppani ed infine del prof. Taramelli che ha trovato morene in rapporto con laghetti al Monte Ragola nel Piacentino.

De Stefani C. — *La Creta nei monti della Tolfa.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

Dei terreni di questi monti, ritenuti in gran parte eocenici, l'autore descrive

le varie roccie da cui sono rappresentati, paragonandole a quelle di altre località. Afferma di non aver trovato traccia di roccie nummulitiche e quindi, sia per le impronte dei pesci determinati dal Bosniaski che per la presenza di un *Inoceramus* scoperto dall'autore, come per altri fossili da altri rinvenuti, ritiene che la grandissima parte dei monti della Tolfa appartenga ai piani fra il neocomiano superiore e il senoniano e che l'eocene sia affatto mancante o forse scarsissimo.

De Stefani C. — *La Lucina Pomum sinonimo della Lucina Dicomani Mgh.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa

Su questa sinonimia l'autore, a proposito di uno studio del dott. Gioli sulla *Lucina pomum*, richiama quanto esso più volte pubblicò per concludere che a Dicomano oltre al *Loripes globulosus* chiamato dal Gioli *Lucina Dicomani* vi è una vera *Lucina* affatto identica alla *Lucina pomum* dei luoghi vicinissimi, dal Gioli citati e di tutto l'Appennino e che deve portare il nome di *Lucina Dicomani* Mgh. se pure non è più antico quello di *Lucina pomum* Duj., il che si ignora affatto.

De Stefani C. — *Il miocene inferiore di Renno nel modenese* (Proc. verb. Soc. tosc., Vol. V). — Pisa.

Premesso che sono da farsi importanti trasformazioni nell'ordinamento dei terreni miocenici e che quelli dell'Appennino settentrionale, ad eccezione del Piemonte e di qualche lembo nel Pavese, sono quasi tutti più recenti del miocene inferiore, l'autore cita come indubbiamente del miocene inferiore il calcare ceroide cristallino sovrastante alla formazione serpentinosa presso Renno nel modenese. È una formazione coralligena nella quale ha potuto distinguere traccie di *Stylocoenia*, *Heliastraea*, *Trochoseris*, ecc., identica a quella del Rio dei Zunini presso Sassello in Liguria.

De Stefani C. — *Il permiano ed il carbonifero nelle Alpi Marittime.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. VI). — Pisa.

Espresso il dubbio sulla permicità di molti terreni dell'Appennino e delle regioni contigue, descrive i terreni dell'alta valle della Bormida. Cominciando dai più antichi, essi sono rappresentati da conglomerati quarzosi biancastri compatti. Seguono alternanze di quarziti o arenarie verdognole e filladi con lenti di antracite e rari strati di gneiss simili a quelli della zona superiore degli scisti paleozoici nelle Alpi Apuane. Superiormente si sviluppano per altezza considerevole dei gneiss, quasi senza altra roccia, da molti geologi attribuiti al Permiano. In alto vengono i terreni triasici rappresentati da roccie identiche a quelle delle Alpi Apuane, molto fossiliferi, e si termina con la serie dei micascisti superiori e con strati limitati

di gneiss. Enumera quindi i fossili rinvenuti nelle filladi antracitifere di Pietratagliata, dall'esame dei quali risulta che quei terreni appartengono al carbonifero e forse alla sua parte inferiore.

De Stefani C. — *I grezzoni triassici nell'Appennino ligure e nelle Alpi Marittime.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. VI). — Pisa.

Paragonando la serie delle roccie triasiche di queste regioni con quelle della Toscana l'autore osserva che nell'una e nell'altra essa è uguale. I grezzoni specialmente nella loro parte inferiore sono identici. Mentre però i fossili finora studiati nelle Alpi Apuane si trovano nella loro parte superiore, nell'Appennino ligure e nelle Alpi Marittime abbondano invece nella parte inferiore. Dà quindi una indicazione sommaria dei fossili da lui trovati in queste, indicandone le località, ed espone le analogie e le differenze fra questi che si trovano nella zona più antica dei grezzoni e quelli della parte superiore dei grezzoni apuani; concludendone che i grezzoni non sono più antichi dalla parte inferiore del Trias medio e che la parte inferiore fossilifera delle Alpi Marittime equivale forse al *Muschelkalk* mentre la parte superiore colle roccie successive rientra nel Trias superiore.

De Stefani C. — *Il permiano nell'Appennino* (Boll. Soc. Geol., VI, I). — Roma.

Passando in rassegna i terreni delle varie località dell'Appennino finora attribuiti al permiano ne deduce che: 1° gli scisti cristallini del Savonese sono anteriori al carbonifero: 2° gli scisti gneissici delle Alpi Apuane appartengono al siluriano medio: 3° i fossili trovati nel Monte Pisano non sono distintivi del permiano: 4° le filladi e le quarziti delle altre località dell'Appennino settentrionale sono anzichè permiane più verossimilmente triasiche: 5° le filladi dell'Appennino meridionale sono più antiche del permiano: 6° nessun documento si conosce per ora dell'esistenza di terreni permiani nell'Appennino.

De Stefani C. — *L'Appennino fra il colle dell'Altare e la Polcevera.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

L'autore premesso che divide l'opinione di coloro che pongono il confine fra le Alpi e l'Appennino al colle dell'Altare sopra Savona, dà in questo lavoro la descrizione dei terreni di quella località cominciando dai più antichi, enumerandone le varie roccie, i fossili che contengono e citando i vari autori che se ne occuparono. Dà quindi un quadro dei terreni e la loro disposizione stratigrafica, facendo notare la grande estensione del piano delle serpentine, la mancanza del siluriano medio delle Alpi Apuane e probabilmente del carbonifero della Toscana e delle Alpi Marittime.

Sull'andamento degli strati e delle pieghe in questa regione e nelle Alpi Marittime nota che essi sono nell'immediata continuazione di quelle delle Alpi Cozie, delle quali la direzione da N.E si cambia deviando verso Est, formando così una curva quasi regolare colla concavità verso la valle padana. Esternamente a questa curva fra il Nizzardo ed Albenga sono disposti i terreni eocenici che hanno la loro continuazione nell'Appennino. Nel tratto però fra Genova ed Albenga la corrosione marina ha messo allo scoperto i terreni più antichi i quali nella parte più orientale si veggono giungere al mare. Nella parte montuosa più interna le stratificazioni non turbate mostrano regolarmente gli strati filladici e i calcoscisti cerulei sotto le dioriti e le serpentine antiche ; ma lungo il litorale, l' andamento delle pieghe si mostrà complicato dal grandioso rovesciamento contro terra. con pendenza al mare, dell'ellissoide cristallina savonese, della quale il lato meridionale fu distrutto dal Tirreno che colà esiste fino dal miocene inferiore e che trovasi in una sinclinale dovuta all' accartocciamento naturale degli strati nel loro movimento, anzichè a sprofondamento di terreni emersi preesistenti, come molti credono. A spiegare tale rovesciamento prende ad esame anche le roccie cristalline dal mare presso Bergeggi seguendole pei monti di Roviasco e di Altare. Osserva che le roccie attribuite da Issel, Mazzuoli e Zaccagna al permiano, poggianti su di un anticlinale del carbonifero inferiore, dovrebbero essere posti nel trias superiore e medio, sovraincombendo esse nei monti da Montenotte a Varazze agli scisti cerulei dai medesimi autori attribuiti al trias inferiore. Anzi tra Bergeggi e Spotorno essi stanno evidentemente sopra calcari certamente del trias medio e superiore ; quindi, a meno di attribuire tali terreni al lias, conviene ammettere il rovesciamento, ed ammesso qui devesi ammettere ovunque verificansi le stesse condizioni. Indica quindi i varii tratti verso terra di quest'anticlinale rovesciato, che si ripete con identiche circostanze lungo il litorale tirreno nella Liguria orientale.

Accompagna questo studio una tavola di sezioni nelle quali è posto in evidenza l'andamento delle stratificazioni nelle regioni dall'autore indicate.

De Stefani C. — *Il terreno terziario nella valle del Mesima.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

Rammentati i precedenti studi dei geologi sulla costituzione di questa vallata del Catanzarese, l'autore ne descrive la serie consecutiva dei terreni, discutendo al tempo stesso le contrarie opinioni emesse in proposito.

Risulta da questo lavoro che detti terreni costituenti sono, in ordine ascendente, i seguenti :

Scisti cristallini del piano Montalbano ed Huroniano. Marne del miocene medio equivalenti allo Schlier, al Langhiano ed alle marne fogliettate, alternanti, o ricoperte, con calcare parimenti miocenico. Argille marnose, sabbie e ghiaiette

postplioceniche, direttamente sovrastanti al miocene, mancando così il terreno classico pliocenico.

De Stefani C. — *Le ligniti del bacino di Castelnuovo di Garfagnana.* (Boll. Com. Geol., 7-8). — Roma.

Questa memoria, avente carattere di rapporto al Ministero italiano dell'agr. ind. e comm., comprende una parte geologica ed una tecnico-economica sul bacino sunnotato il quale è posto nella valle del Serchio, fra le Alpi Apuane e l'Appennino.

Nella prima parte sono dettagliatamente descritti i limiti del bacino stesso d'origine lacustre, la disposizione topografica e la natura delle sue roccie, la provenienza di quest'ultime, la potenza degli strati lignitiferi coll'indicazione dei fossili che racchiudono: da ultimo vi si trova esposta anche una succinta storia geologica del bacino.

Dall'analisi dei fossili è risultato che le argille, le sabbie e le ghiaie, costituenti dal sotto in su e nell'ordine sunnotato la stratigrafia del bacino, sono indubbiamente plioceniche. I banchi poi di lignite stanno inclusi tra le sabbie e le argille, vale a dire fra gli strati più antichi, mentre invece sterili sono i conglomerati che rappresentano gli strati più recenti.

Nella parte tecnico-economica, sono indicate la disposizione, estensione e potenza dei banchi di lignite, i caratteri fisici e chimici di questa ed il presuntivo suo costo alle prossime stazioni ferroviarie.

La memoria è corredata di una tavola di sezioni geologiche del bacino descritto.

Di Poggio E. — *Sulle esalazioni solfidriche di Montemiccioli.* (Proc. verb. Soc. toscana Sc. Nat., Vol. V). — Pisa.

La località in Toscana nella quale avviene il fenomeno trovasi nel bosco di Brenta, lungo le rive del torrentello delle Foci e a tre chm. da Montemiccioli, situato sulla strada da Volterra a Colle di Val d'Elsa.

Le descritte esalazioni d'acido solfidrico e d'anidride carbonifica si sprigionano da cavità nel calcare alberese convertito in gesso ed incrostato di solfo al loro contatto. L'autore spiega colla teoria chimica la formazione del gesso, dell'anidride e del solfo e dà ragione di altri fatti concomitanti al fenomeno che egli ritiene, per la natura e per l'allineamento delle esalazioni, in stretto legame con quello identico di Larderello.

Di Stefano G. — *Tre lettere sulla struttura geologica del Capo S. Andrea presso Taormina.* (Naturalista Siciliano, anni VI e VII). — Palermo.

In base a studio locale e minuzioso delle condizioni tettoniche e paleontologiche dell'intero Capo S. Andrea l'autore addiviene alla conclusione che i terreni costituenti il medesimo sono i seguenti:

*Eocene.* — Marne scistose, grigio-giallastre, rosse, talvolta variegate, con inclusi piccoli strati di calcare cristallino sabbioso verdiccio, con larghe macchie spatiche bianche e contenenti piccole mummuliti.

*Strati con Aptychus.* — Nella parte inferiore composti di calcari compatti, cristallini, talvolta marnosi, con crinoidi, rossi, carnei, venati di spato calcare, macchiati di giallo-verdiccio, sino a divenire interamente chiari. Contengono *Sphenodus longidens, Pygope Bouei, P. rupicola, Aptychus punctatus, A. Beyrichi ecc.* Nella parte superiore constano di scisti marnosi rossi, grigio-chiari, grigio-verdicci, con calcari compatti degli stessi colori, con noduli di selce diasproidea. Contengono *Belemnites* cfr. *semisulcatus, Aptychus punctatus, A. Beyrichi, ecc.*

*Zona con Peltoceras transversarium.* Quest. sp. — Calcare compatto, talora subcristallino, bruniccio, con macchie, venature e dendriti nere ecc. ecc. Contiene *Perisphinctes Bocconii.*

*Strati con Posidonomya alpina* Gras. — Calcari rossi, carnei, rosei, grigiastri, macchiati e venati di nero, con dendriti nere, cristallini, con crinoidi, con prevalenza talvolta di brachiopodi, talvolta di piccoli cefalopodi. Abbonda la *Posid. alpina;* inoltre *Rhynchonella Berchta, Rh. Atla, R. Suberchinata,* ecc. *Pygope pteroconcha, P. Gemmellaroi,* ecc. *Stephanoceras Brogniarti, Crioceras annulatum, Haploceras psilodiscum, H. monacum,* ecc.

*Strati con Rhynchonella Vigilii* Leps. — Calcare cristallino con crinoidi, talvolta saccaroide, rosso, roseo, carneo, venato, con ammassi d'individui di *Rhynchonellae* costate fra le quali sono abbondantissime la *Rh. Vigilii* e la *Rh. Clesiana.*

*Lias superiore.* — Marne grigie con fucoidi, passanti superiormente a marne scistose rosse, alternanti con calcare cristallino rosso, macchiato di giallo verdiccio, con *Hildoceras bifrons, H. Levisoni, Phylloceras* cfr. *Nilsoni, Nautilus astacoides.*

*Lias medio.* — Calcare con crinoidi, grigio, roseo, rossastro, con *Harpoceras algovianum, Spiriferina rostrata, Pecten Stoliczkai* ecc.

*Lias inferiore.* — Calcare cristallino grigio, bruniccio, rossastro, ecc. venato di spato, con *Pecten Hehlii, P. textorius, P. Di Blasii, Terebratula punctata, Rynchonella rimosa, Rh. jonica* ecc., *Spiriferina rostrata,* ecc.

Di Stefano G. — *L'età delle roccie credute triasiche del territorio di Taormina.* (Giornale di Scienze nat. ed economiche, Vol. 18). — Palermo.

La memoria consta di due parti. Nella prima, ossia geologica, l'autore tende a provare, mediante l'esame dettagliato degli strati e dei loro fossili, che la serie potente di strati calcareo-dolomitici formanti la rupe del Belvedere, l'altura del Teatro, la Rocca di Taormina, la montagna di Castelmola ecc., e che resta compreso fra il conglomerato rosso e gli strati del Lias superiore, rappresenta la porzione inferiore del Lias inferiore mediterraneo. Questo complesso può dividersi praticamente in due parti, le quali però sono tra loro in intima relazione stratigrafica e paleontologica. La parte inferiore che comincia con marne, calcari rossi e calcari marnosi giallastri termina superiormente con calcari brunicci ricchi di piccoli gasteropodi e contiene principalmente la fauna del calcare cristallino della provincia di Palermo: la parte superiore con dolomie e calcari grigi, finisce con calcari nero-lionati, cristallini, ne'quali abbonda la *Plicatula intusstriata.*

La seconda parte della memoria, ossia la paleontologica, illustra i fossili raccolti dall'autore negli strati inferiori del descritto complesso calcareo-dolomitico. Le specie descritte sono 26 di cui molte sono nuove; appartengono ai generi *Rhynchonella, Terebratula, Zeilleria, Anomia, Pecten, Pinna, Amberleya, Scaevola, Nerita, Neritopsis, Natica e Chemnitzia.*

La memoria è corredata da una tavola di sezioni geologiche e da due tavole di figure di fossili.

Di Stefano G. — *Osservazioni alla nota del prof. G. Seguenza: Gli strati con Rhynchonella Berchta Oppel presso Taormina.* (Rend. Acc. Lincei, Vol. III, 1° sem.). — Roma.

L'autore richiama e riconferma le proprie opinioni già emesse in precedenti pubblicazioni circa la struttura geologica del Capo S. Andrea, presso Taormina.

Ferretti A. — *La miocenicità delle argille scagliose e la formazione di Montegibbio.* — Reggio Emilia, 1887.

In una prima parte di questo lavoro l'autore espone le condizioni orografiche delle argille scagliose delle varie località del Subappennino e dell'Appennino reggiano ed in ispecie della zona che dal Serchio presso S. Antonino va sino al Crostolo che bagna la città di Reggio d'Emilia; descrive le argille stratificate e le caotiche coi loro interclusi, e ne deduce anzitutto la loro spettanza ad un solo piano, ad una sola epoca di formazione, e riassume dipoi le prove della miocenicità

loro, basate principalmente sui rapporti fra esse argille e le roccie contigue di epoca ben definita.

In una seconda parte del lavoro l'autore indica i fossili da lui rinvenuti nella formazione di Montegibbio, di alcuni dei quali riporta o dà la descrizione, facendo da ultimo rilevare come la relativa fauna, giudicata complessivamente, attesti la pliocenicità di quei depositi, convalidata anche dalle condizioni stratigrafiche.

E parimenti plioceniche, sia pei fossili inclusi, sia per le correlazioni stratigrafiche, risultano all'autore anche le formazioni di Castellarano, di S. Valentino e di S. Ruffino.

Foresti L. — *Sopra alcuni fossili illustrati e descritti nel* Musaeum metallicum *di Ulisse Aldrovandi.* (Boll. Soc. Geol., VI, 2). — Roma.

Contiene l'interpretazione paleontologica di 92 specie fossili che trovansi, fra molte altre, descritte e figurate nella sopracitata opera dell'Aldovrandi, pubblicata in Bologna nel 1648. — Questo lavoro è preceduto da notizie sul complesso del l'opera e sulla nomenclatura scientifica usata in quei tempi.

Foresti L. — *Alcune forme nuove di molluschi fossili del Bolognese.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

Contiene la descrizione di cinque forme, quattro delle quali appartengono al pliocene, piano astiano del Mayer, ed una al miocene medio. Le descritte forme sono: *Fusus Bononiensis, Borsonia laevis, Purpura felsinea, P. funiculata* e *Conus zebrinus.*

La nota è corredata di una tavola con le figure dei fossili descritti.

Fornasini C. — *Di alcuni foraminiferi provenienti dagli strati miocenici dei dintorni di Cagliari.* (Boll. Soc. Geol., VI, 1). — Roma.

I fossili illustrati dalla presente nota provengono dalle località S. Michele e Fangario dei dintorni immediati di Cagliari, e furono raccolti dal prof. Lovisato, in parte nel calcare farinoso, detto anche *pietra cantone,* della prima località ed in parte nelle argille della seconda.

Le specie determinate ed in parte anche descritte sommano a 24 per S. Michele ed a 9 per Fangario. Le prime rappresentano 13 generi, si distinguono per le loro grandi dimensioni e sono per la maggior parte comuni agli strati miocenici e pliocenici e certune anche agli oligocenici. Quelle di Fangario si riferiscono a 4 generi e presentano nel loro assieme somiglianza colla fauna di Mongardino nel Bolognese, corrispondente a quella della marna di S. Ruffillo giudicata dal De Hantken rispondente alla fauna di Malta.

Va premessa alla nota una lettera del prof. Lovisato indicante la natura e le condizioni geologiche delle roccie contenenti i fossili descritti.

FORNASINI C. — *Foraminiferi illustrati da Bianchi e da Gualtieri.* (Boll. Soc. Geol., VI, 1). — Roma.

Riporta dalle opere de' suindicati autori, pubblicate nella prima metà dell'ultimo decorso secolo, le descrizioni originali latine di 20 e più specie di foraminiferi, coll'indicazione delle località di Romagna, di Toscana, del Veneto ed in ispecie del Riminese, nelle quali furono con maggior o minor frequenza rinvenute.

Il lavoro è corredato da una ricca sinonimia delle specie figurate e descritte in altre opere e da numerose annotazioni interpretative, premessivi alcuni cenni sull'importanza scientifica dell'antico lavoro e sul significato della nomenclatura adoperata da suoi autori.

FORNASINI C. — *Textularia gibbosa e T. tuberosa.* (Boll. Soc. Geol., VI, 2). — Roma.

Descrive le anzinotate due specie, enumerate nel *Tableau* del d'Orbigny, le quali non erano state posteriormente illustrate se non sotto differenti denominazioni, o riferendo ad esse delle forme che si scostavano dal tipo, ovvero confondendo le due specie tra loro.

Alla sinonimia delle specie sono aggiunte le indicazioni delle località e delle formazioni geologiche d'Italia in cui dette specie si presentano e sulle condizioni loro di *habitat* nei mari italiani attuali.

Correda il testo una tavola figurativa delle specie in parola.

FORNASINI C. — *Di alcuni foraminiferi provenienti dalla spiaggia di Civitavecchia* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

Offre la determinazione di 12 specie di foraminiferi raccolte dal prof. Meli sulla spiaggia sopraindicata, ed indica per ognuna le condizioni di *habitat* attuale e la loro presenza o meno allo stato fossile negli strati terziari e post-terziari d'Italia.

Le specie determinate appartengono ai generi *Miliolina, Peneroplis, Nodosaria, Marginulina, Cristellaria, Truncatulina, Pulvinulina, Rotalia* e *Polystomella.*

FORNASINI C. — *Tre note sulle Textularie.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

La prima nota indica i caratteri esterni delle Textularie. La seconda contiene

l'elenco alfabetico ragionato delle Textularie italiane, coll'indicazione, per ogni specie, dell'autore che l'ha illustrata, delle località e delle geologiche formazioni in cui venne sin'ora constatata. Le specie e varietà registrate sommano a 95.

Nella terza ed ultima nota l'autore espone i caratteri distintivi delle Textularie abbreviate.

Ogni singola nota è accompagnata da una tavola con figure di foraminiferi.

FRANCO P. — *Il Vesuvio ai tempi di Spartaco e di Strabone.* (Atti Acc. Pontaniana, Vol. XVII). — Napoli.

La descrizione del Vesuvio ai tempi suindicati, dataci dall'autore, è basata specialmante sui dati geognostici e sui ricordi storici, anzicchè sui soli affreschi pompeiani com'era stato fin'ora. Egli riesce a dimostrare che oltre a cambiamento di forma vi fu anche un lieve spostamento del centro del cratere, relativamente alla sua posizione nell'eruzione pliniana, verso sud-ovest. Resterebbe ora a determinarsi quale sia stata la causa di tale spostamento dell'asse eruttivo.

GEMMELLARO G. G. — *La fauna dei calcari con* Fusulina *della valle del fiume Sosio nella provincia di Palermo.* Fascicolo 1°. — Palermo, 1887.

I calcari della cui fauna si occupa la presente monografia formano nella suindicata valle tre rupi isolate e distinte per età e natura della roccia dai terreni frammezzo i quali affiorano nel tratto che corre tra la Serra di S. Benedetto e la Portella di Gebbro. Queste rupi sono la Rocca di S. Benedetto, la Rupe del Passo di Burzio e la Pietra di Salomone.

Questi calcari che rappresentano le roccie più antiche di tutta la serie dei terreni della parte occidentale di Sicilia contengono una fauna abbondantissima, massime nella parte loro inferiore (calcare grigio compatto) rispetto alla superiore (calcare bianco grossolano), la quale li caratterizza come appartenenti ad una serie di roccie che lega il carbonifero al permiano. Essi risultano coevi ai calcari con *Fusulina* delle Alpi.

Questo primo fascicolo dell'enunciata monografia contiene la descrizione particolareggiata de' fossili cefalopodi ammonoidei i quali trovansi pressocchè esclusivamente nella parte inferiore dei calcari in parola, e che sono rappresentati da 54 specie tutte nuove, riferibili a 18 generi dei quali 14 sono pure nuovi. — I generi descritti sono: *Waagenoceras* con 2 specie; *Hyattoceras*, 3 specie; *Popanoceras*, 4 sp.; *Stacheoceras*, 11 sp.; *Adrianites*, 6 sp.; *Medlicottia*, 5 sp.; *Propinacoceras*, 3 sp.; *Parapronorites*, 1 sp.; *Sicanites*, 2 sp.; *Daraelites*, 1 sp.; *Thalassoceras*, 4 sp.; *Paraceltites*, 2 sp.; *Agathiceras*, 3 sp.; *Doryceras*, 1 sp.; *Clinolobus*, 1 sp.; *Gastrioceras*, 3 sp.; *Glyphioceras*, 2 sp.

Questo primo fascicolo è corredato di una tavola di profili della località fossilifera e di 10 tavole con figure dei fossili descritti.

Gioli G. — *Fossili della Oolite di San Vigilio.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat., Vol. V). — Pisa.

Presenta una nota preliminare dei generi e delle specie che l'autore ha potuto osservare fra gli esemplari di gasteropodi, di lamellibranchi e di echinodermi conservati nel Museo paleontologico di Pisa e spettanti alla fauna sopraenunciata del cui studio è incaricato. Risulta da questo elenco che oltre alle specie citate dal Vacek nella sua opera recente sulla fauna medesima, la collezione anzidetta contiene altri 13 generi che per buona parte non figurano ancora menzionati in in nessun'altro elenco.

Gioli G. — *La Lucina pomum Duj.* (Memorie Soc. toscana Sc. Nat., Vol. VIII, 2). — Pisa.

Per risolvere la questione se le lucine indicate dai geologi coi nomi specifici di *Lucina pomum, globolosa, appenninica, miocenica, Delbosi* e *Dicomani* e ritenute caratteristiche di dati piani miocenici, rappresentino altrettante e diverse forme oppure forme sinonime, l'autore sottopose ad esame comparativo diversi individui delle indicate specie, derivati da differenti località.

Egli prende a base d'esame la *Lucina pomum* del tipo orbicolare del quale espone l'analisi dettagliatissima, e dai rapporti e differenze risultanti fra queste e le altre specie l'autore è indotto a ritenere che la *L. pomum*, Duj. è sinonima dell'*appenninica*, Dod. e specie distinte fra loro tutte le altre.

Due tavole con figure rappresentanti la *L. pomum* e la *L. Dicomani* corredano il testo.

Goiran A. — *Appendice e note al catalogo dei terremoti veronesi.* — (Accad. di Agric., Arti e Commercio di Verona, S. III, Vol. LXIII). — Verona.

È l'indice cronologico dei terremoti avvenuti nel Veronese dal 1633 al 1859, coll'indicazione de' concomitanti fenomeni disastrosi, e con riferimento a moti sismici contemporaneamente avvenuti in altre parti d'Italia.

Grattarola G. — *Cerussite di Val Fontana, media Valtellina.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat., Vol. V). — Pisa.

Contiene l'analisi cristallografica e chimica del minerale, praticata quest'ultima mediante un processo speciale speditivo e raccomandabile per piccole quantità di materiale disponibile. La combinazione cristallografica risultò composta del macropinacoide (100), del brachipinacoide (010), del prisma 110 e del macrodoma 101.

Grattarola G. — *Sulla determinazione della cerussite di Val Fontana* (Proc. verb. Soc. toscana Sc. Nat, Vol. V). — Pisa.

In risposta ad una recensione pubblicata nella *Rivista di mineralogia e cristallografia italiana,* colla quale contestavasi la bontà del processo d'analisi seguito dall'autore per la cerussite di Val Fontana, questi, ripetuto l'assaggio collo stesso metodo sul medesimo minerale e su cerussite pura, n'ebbe risultati confermanti l'esattezza della sua precedente determinazione.

A. Issel, L. Mazzuoli e D. Zaccagna. — *Carta geologica delle Riviere liguri e delle Alpi Marittime, nella scala di* 1 *a* 200 000. — Genova, 1887.

Questa Carta, stata pubblicata per cura del Club Alpino italiano (sezione ligure), consta di un foglio grande in cromolitografia e di una pagina stampata, con avvertenze e coll'indicazione della serie cronologica dei terreni delimitati. È pure corredata da sezioni geologiche in scala di 1 a 100 000. Il territorio da essa compreso è limitato: a Nord da un parallelo passante a due km. a Nord d'Acqui, ad Est dal meridiano di Corniglia; ad Ovest da un meridiano che quasi tocca la città di Monaco. La serie dei terreni è la seguente:

*Precarbonifero.* — Gneiss e graniti, inferiormente; gneiss, scisti cristallini e serpentine, superiormente.

*Carbonifero.* — Piano inferiore: Arenarie, scisti arenacei e grafitici, antraciti. — Piano superiore: Calcari marmorei.

*Permiano.* — Anageniti e scisti quarzosi, talcosi, micacei e feldspatici.

*Trias.* — Scisti cristallini con roccie ofiolitiche interstratificate, quarziti ed anageniti (*Buntsandstein*); calcari dolomitici (*Muschelkalk* e *Keuper*).

*Infralias.* — Scisti e Bactrilli, calcari neri fossiliferi, marmo portoro.

*Giuralias.* — (Lias, Coralliano e Titonico). Calcari e scisti ammonitiferi, scisti a *Posidonomya Bronni,* calcari ceroidi, calcari a polipai.

*Cretaceo.* — (Neocomiano e senoniano). Calcari a *Belemnites dilatatus,* calcari con *Gryphaea columba,* scisti calcareo-argillosi (scaglia).

*Eocene.* — (Batoniano, Infraliguriano e Liguriano). Calcari nummulitici, roccie serpentinose, calcari a fucoidi ecc.

*Miocene* inferiore. — (Tongriano). Conglomerati, scisti e molasse con lignite, arenarie calcarifere, fossilifere.

*(Continua).*

## NOTIZIE DIVERSE

**Giacimenti solfiferi nella Luigiana.** [1] — Nell'anno 1869 la Società del petrolio e carboni della Luigiana (Nord-America) scoperse in questo Stato nel fare delle trivellazioni per la ricerca del petrolio, un giacimento di solfo di straordinaria potenza, in una località situata à 228 miglia inglesi da New Orleans, ad un miglio dalla ferrovia meridionale del Pacifico e ad 8 miglia dal fiume navigabile Calcasieu.

Dai registri di trivellazione si ricavano i dati seguenti:

Foro 1.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Argilla gialla e turchina . . | spess. | m. | 48,80 | profond. | m. | 48,80 |
| Sabbia grigia e gialla . . . | » | » | 52,76 | » | » | 101,56 |
| Roccia solida . . . . . | » | » | 0,61 | » | » | 102,17 |
| Calcare sabbioso turchino . . | » | » | 14,64 | » | » | 116,81 |
| Calcare bianco friabile . . . | » | » | 18,30 | » | » | 135,11 |
| Solfo puro . . . . . | » | » | 32,94 | » | » | 168,05 |
| Gesso solfifero . . . . . | » | » | 30,19 | » | » | 198,24 |
| Solfo puro . . . . . | » | » | 1,83 | » | » | 200,07 |
| Gesso solfifero . . . . . | » | » | 7,32 | » | » | 207,39 |
| Gesso ricchissimo di solfo . . | » | » | 134,20 | » | » | 341,59 |
| Gesso solfifero . . . . . | » | » | 30,50 | » | » | 372,09 |

In seguito a tale scoperta insorse lite tra la Compagnia del petrolio ed i proprietari del suolo, la quale fu decisa nel 1870 coll'accordare a quest'ultimi la proprietà del giacimento di solfo; dietro di che si costituì una nuova Società sotto il nome di Compagnia degli solfi e miniere del Calcasieu per la coltivazione dello solfo.

Questa Compagnia intraprese sotto la direzione del signor Grant, raccomandato e proposto dal Governo francese, un secondo foro di trivellazione a m. 30 dal primo; se n'ottenne il seguente risultato:

---

[1] Da un Rapporto del sig. Preussner alla Società geologica tedesca.

Foro 2.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Argilla gialla e turchina . . | spess. | m. | 50,32 | profond. | m. | 50,32 |
| Sabbia grigia e gialla . . . | » | » | 54,59 | » | » | 104,91 |
| Roccia solida . . . . . | » | » | 0,76 | » | » | 105,67 |
| Calcare bianco e turchino . . | » | » | 24,86 | » | » | 130,53 |
| Solfo . . . . . | » | » | 34,16 | » | » | 164,69 |
| Gesso . . . . . | » | » | 3,66 | » | » | 168,35 |

Raggiunta quest'ultima quota si passò ad approfondire un pozzo per raggiungere il giacimento di solfo, nella quale operazione s'incontrò la sabbia grigio-gialla talmente pregna d'acqua da doversi applicare il sistema Kind-Chaudron, al qual uopo si fecero venire dal Belgio macchine ed apparecchi per un valore di 150 000 dollari, pari a lire 770 000.

Con tutto ciò l'approfondimento del pozzo non riuscì, la Società fallì e la miniera venne in seguito acquistata dalla Compagnia sulfurea della Luigiana, attualmente proprietaria.

Durante il 1886 furono praticate dal sig. A. Grant e F. H. Elliot due nuove trivellazioni le quali constatarono la presenza dello solfo nelle medesime proporzioni di prima, come risulta dai dati seguenti:

Foro 3 (Grant)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Argilla gialla e turchina . . | spessore | m. | 10,06 | profondità | m. | 10,06 |
| Argilla turchina e sabbia fine | » | » | 43,00 | » | » | 53,06 |
| Sabbia grigia fine . . . . . | » | » | 36,90 | » | » | 89,96 |
| Ghiaia . . . . . | » | » | 39,95 | » | » | 129,91 |
| Calcare . . . . . | » | » | 21,35 | » | » | 151,26 |
| Solfo . . . . . | » | » | 36,29 | » | » | 187,55 |
| Gesso . . . . . | » | » | 1,83 | » | » | 189,38 |

Foro 4 (Elliot)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Argilla gialla e turchina . . | spessore | m. | 25,92 | profondità | m. | 25,92 |
| Argilla turchina e sabbia fine | » | » | 50,32 | » | » | 76,24 |
| Sabbia grigia fine . . . . . | » | » | 53,68 | » | » | 129,92 |
| Ghiaia . . . . . | » | » | 1,83 | » | » | 131,75 |
| Calcare . . . . . | » | » | 42,09 | » | » | 173,84 |
| Solfo . . . . . | » | » | 13,72 | » | » | 187,56 |
| Gesso . . . . . | | | — | | | — |

Appena il foro Elliot ebbe raggiunta la profondità di m. 183 di cui m. 13.72 nello solfo, s'impigliò la trivella.

L'analisi dello solfo del foro di trivellazione n. 2, diede il seguente contenuto utile:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profondità | m. | 130,54 | solfo | 62 % |
| » | » | 134,60 | » | 70 » |
| » | » | 139,99 | » | 80 » |
| » | » | 142,13 | » | 83 » |
| » | » | 148,23 | » | 90 » |
| » | » | 151,28 | » | 80 » |
| » | » | 154,33 | » | 75 » |
| » | » | 156,16 | » | 80 » |
| » | » | 157,38 | » | 75 » |
| » | » | 160,43 | » | 70 » |
| » | » | 164,70 | » | 68 » |
| » | » | 165,21 | » | 25 » |

L'analisi del materiale del foro n. 3 diede:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profondità | m. | 153,41 | solfo | 70 % |
| » | » | 162,56 | » | 60 » |
| » | » | 167,64 | » | 81 » |
| » | » | 168,36 | » | 91 » |
| » | » | 184,22 | » | 98 » |

In base ai risultati della trivellazione si valuta il contenuto del giacimento principale a circa un milione e mezzo di tonnellate di puro solfo, mentre il giacimento inferiore ove il minerale ha in media soltanto il 33 % di solfo conterrebbe 10 milioni in circa di tonn., dalle quali si potrebbero produrre 3 milioni di tonn. di solfo puro.

Avendo lo solfo un peso del 50 % più elevato del litantrace, può ammettersi che le spese di sua produzione non s'eleveranno a tanto come per quest'ultimo, anche se si dovessero applicare identici sistemi di coltivazione. Nel caso abbisognassero armature interne per poter scavare tutto lo solfo, si troverebbe il necessario legname sul posto ed a prezzi non elevati. Si ritiene di poter escavare il minerale del giacimento principale a circa 60 cents, pari a lire 3 circa per tonnel-

lata, cosicchè quando la miniera sarà aperta, le spese di produzione pel solfo grezzo o nero, conosciuto sul mercato americano sotto il nome di *tertia*, verranno ad essere di 1,50 dollari, pari a lire 7,70 alla bocca dei pozzi e di 7,25 dollari pari a lire 37, 56 a Liverpool.

La massima parte dello solfo del commercio proviene dai minerali solfiferi di Sicilia o da piriti. I minerali di solfo di Sicilia contengono in media 15 a 20 % di puro solfo. Per mancanza di legna si produce costì lo solfo con processo di fusione servendosi per combustibile dello solfo stesso, lo che fa sì che occorrono da 7 a 9 tonn. di minerale per ottenere 1 tonn. di solfo. Presentemente lo solfo è caro, costando la *tertia* 17,75 dollari pari a lire 91,94 per tonn.; in media le spese di produzione di una tonn. di solfo *tertia* ammontano a 15 doll. ossia a lire 77,70. Tali condizioni sfavorevoli hanno per conseguenza la diminuzione della produzione la quale è stimata oggidì di circa 350 000 tonn.

Il maggior rivale dello solfo di Sicilia è odiernamente la pirite che serve alla fabbricazione dell'acido solforico; le miniere spagnuole di Rio Tinto, Tharsis e Mason e Barry sono le più grandi del mondo. Non ostante le favorevoli condizioni alle quali questi minerali vengono offerti alle industrie, ritiensi di poter far loro valida concorrenza mediante gli solfi della Luigiana, se non di escluderli affatto dai mercati. Conseguentemente i lavori per approfondire i pozzi nelle miniere della Luigiana verranno ripresi con nuova energia, al qual uopo s'intende di applicare il sistema a congelazione Poetsch, dal quale si attendono grandi risultati, ad onta che il medesimo non li abbia sin'ora dati in Germania.

---

# PUBBLICAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
## PER CURA DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

### PARTI PUBBLICATE (al 1° settembre 1888)

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/100,000:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Foglio N. | 244 (Isole Eolie) prezzo | L. 3 00 | Foglio N. | 262 (Monte Etna) . . | L. 5 00 |
| » | 248 (Trapani) . . . | » 3 00 | » | 265 (Mazzara del Vallo) | » 3 00 |
| » | 249 (Palermo) . . . | » 4 00 | » | 266 (Sciacca) . . . | » 4 00 |
| » | 250 (Bagheria). . . | » 3 00 | » | 267 (Canicattì) . . . | » 5 00 |
| » | 251 (Cefalù). . . . | » 3 00 | » | 268 (Caltanissetta) . | » 5 00 |
| » | 252 (Naso) . . . . | » 4 00 | » | 269 (Paternò) . . . | » 5 00 |
| » | 253 (Castroreale) . . | » 4 00 | » | 270 (Catania) . . . | » 3 00 |
| » | 254 (Messina) . . . | » 4 00 | » | 271 (Girgenti) . . . | » 3 00 |
| » | 256 (Isole Egadi) . . | « 3 00 | » | 272 (Terranova) . . | » 4 00 |
| » | 257 (Castelvetrano) . | » 4 00 | » | 273 (Caltagirone) . . | » 5 00 |
| » | 258 (Corleone) . . . | » 5 00 | » | 274 (Siracusa) . . . | » 4 00 |
| » | 259 (Termini Imerese). | » 5 00 | » | 275 (Scoglitti) . . . | » 3 00 |
| » | 260 (Nicosia) . . . | » 5 00 | » | 276 (Modica) . . . | » 3 00 |
| » | 261 (Bronte). . . . | » 5 00 | » | 277 (Noto) . . . . | » 3 00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tavola di sez. | N. I (annessa ai fogli 249 e 258) | L. | 4 00 |
| » » | N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) | » | 4 00 |
| » » | N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) | » | 4 00 |
| » » | N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) | » | 4 00 |
| » » | N. V (annessa ai fogli 273 e 274) | » | 4 00 |

**N.B.** — *L'intiera Carta della Sicilia, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina, è in vendita al prezzo di lire 100.*

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/500,000 (serve anche di foglio di unione della precedente) con sezioni. . . . . prezzo L. 5 00

**Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia,** con una Carta geologica, tavole in zincotipia ed incisioni, dell'Ing. L. Baldacci prezzo L. 10 00

**Carta geologica dell' Isola d' Elba,** nella scala di 1/25,000 con sezioni annesse (in due fogli) . . . . . prezzo L. 15 00

**Descrizione geologica dell' Isola d' Elba** con Carta annessa nella scala di 1/50,000, dell'Ing. B. Lotti . . . . . prezzo L. 10 00

**Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba,** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell'Ing. A. Fabri . . . prezzo L. 20 00

**Descrizione geologico-miner. dell'Iglesiente (Sardegna),** con un atlante di XXX tavole e una Carta geologica, dell' ing. G. Zoppi. prezzo L. 15 00

**Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna),** nella scala di 1/50.000. (in un foglio) . . . . . prezzo L. 5 00

### IN CORSO DI LAVORO

**Carta geologica di parte dell' Italia Centrale** nella scala di 1/100,000. Sei fogli con una tavola di sezioni.

**Carta geologica dell'Italia,** in due fogli, nella scala di 1/1,000,000 (seconda edizione riveduta e migliorata della Carta pubblicata nel 1881).

---

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio Geologico, ovvero alla Libreria E. Loescher, in Roma.

# AVVERTENZA

E' stato pubblicato un *fascicolo di Supplemento* al Volume XVIII del Bollettino, contenente la **Relazione sul terremoto del 1887 in Liguria** del Professore **A.** Issel; pag. 208, con quattro tavole ed una grande carta topografica di parte della Liguria e della Provenza con le indicazioni sismiche. — Prezzo L. 5.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

# Pubblicazioni in vendita presso l'Ufficio Geologico

**Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia**; Vol. I a XVII, dal 1870 al 1886
— Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di un fascicolo separato . . . . . » 2 —

**N.B.** - *Il prezzo di abbonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero.*

**Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia**; Vol. I, II e III (Parte 1ª).
Vol. I. Firenze, 1872 . . . . . » 35 —
Vol. II. Firenze, 1873-74 . . . . . » 30 —
Vol. III. Parte 1ª; Firenze, 1876 . . . . . » 10 —

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** Firenze, 1871. . . . . » 1 50

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica in grande scala.** Roma, 1875 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Esposizione in ordine cronologico delle principali disposizioni successivamente emanate relativamente alla Carta geologica d'Italia.** Roma, 1879 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Sopra un progetto di legge per il compimento della Carta geologica d'Italia.** Roma, 1880. . . . . » 1 50

F. Giordano. — **Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei vari paesi.** Roma, 1881. . . . . » 1 50

G. Capellini. — **Relazione a S. E. il Ministro di Agr. Ind. e Comm. sul Congresso geologico internazionale del 1881.** Roma, 1881 . . . . » 1 —

I. Cocchi. — **Carta geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba**; scala di 1/50,000. Firenze, 1871 . . . . . » 2 50

C. W. C. Fuchs. — **Carta geologica dell'Isola d'Ischia**; scala di 1/25,000. Firenze, 1873. . . . . » 2 —

C. Doelter. — **Carta geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone**; scala di 1/20,000. Roma, 1876 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Abbozzo di Carta geologica della Basilicata**; scala di 1/400,000. Roma, 1879 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Carta geologica della provincia di Lecce**; scala di 1/400,000. Roma, 1880 . . . . . » 2 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di parte del Volterrano**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . » 3 —

G. Capellini. — **Carta geologica della provincia di Bologna**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . . . . . » 4 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore**; 2ª edizione; scala di 1/50,000. Roma, 1881 . . » 3 —

T. Taramelli. — **Carta geologica del Friuli**, con testo descrittivo; scala di 1/200,000. Udine, 1881 . . . . . » 7 —

**Bibliographie géologique et paleontologique de l'Italie.** Bologne, 1881 . . » 10 —

**Bibliografia geologica e paleontologica della provincia di Roma.** Roma, 1886 » 2 —

**Bibliografia geologica italiana per l'anno 1886.** Roma, 1887 . . . . . » 1 50

# Annunzi di pubblicazioni

A. Del Prato. — **Sopra alcune perforazioni della pianura parmense.** (Bollettino della Società geologica italiana, vol. VI, fasc. 1°). — Roma, 1888; pag. 9 in-8°.

C. Fornasini. — **Tavola paleo-protistografica** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 5 in-8° con una tavola.

A. Verri. — **Osservazioni geologiche sui crateri vulsinii** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 50 in-8°.

E. Clerici. — **Sopra una sezione geologica presso Roma** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 5 in-8°.

D. Pantanelli. — **Le acque sotterranee nella provincia modenese.** — Modena, 1888; pag. 12 in-8°

G. Tuccimei. — **Bradisismi pliocenici nella regione sabina.** — Roma, 1888; pag. 16 in-4° con una tavola.

C. Montemartini. — **Sulla composizione di alcune roccie della Riviera di Nizza** (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XXIII, disp. 12ª). — Torino, 1888; pag. 10 in-8°.

A. Scacchi. — **Seconda appendice alla Memoria sulla regione vulcanica fluorifera della Campania** (Rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Napoli, S. II, vol 2°, fasc. 4° e 5°). — Napoli 1888; pag. 4 in-4°.

G. Freda. — **Sulla composizione del Piperno trovato nella collina del Vomero, e sulla origine probabile di questa roccia** (Ibidem, fasc. 6°) — Napoli, 1888; pag. 4 in-4°.

F. Bassani. — **Sopra un nuovo genere di fisostomi scoperto nell' eocene medio del Friuli.** — Napoli, 1888; pag. 4 in-4°, con una tavola.

Idem. — **Ricerche sui pesci fossili di Chiavon.** Napoli. 1888; pag. 10 in-4°.

A. De Zigno. — **Antracoterio di Monteviale.** — Venezia, 1888; pag. 10 in-4°, con una tavola

M. Malagoli. — **Descrizione di alcuni foraminiferi nuovi del tortoniano di Montegibio** (Memorie della Società dei Naturalisti, S. III, vol. VII, fasc. 1°). — Modena, 1888; pag. 6 in-8°.

Idem. — **Note paleontologiche sopra un** *Astrogonium* e una *Chinodota*, **del pliocene** (Ibidem). — Modena, 1888; pag. 4, in 8°.

R. Panebianco. — **Sulla nomenclatura dei minerali.** — Venezia, 1888; pag. 10, in-8°.

T. Taramelli e G. Mercalli. — **Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure del 23 febbraio 1887** (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. IV, fasc. 1°) — Roma, 1888; pag. 14 in-4°.

P. Franco. — **Sull' origine dei noduli di fosforite del Capo di Leuca.** — Napoli, 1888; pag. 4 in-4°.

F. Sacco. — **Aggiunte alla fauna malacologica estramarina fossile del Piemonte e della Liguria.** — Torino, 1888; pag. 38 in-4° con 2 tavole.

Idem. — **Note di paleoicnologia italiana.** — Milano, 1888; pag. 40 in-8° con due tavole.

L. Ricciardi. — **Confronto fra le roccie degli Euganei, del Monte Amiata e della Pantelleria.** — Milano, 1888; pag. 14 in-8°.

Idem. — **Sulle roccie vulcaniche di Rossena nell'Emilia.** — Milano, 1888; pag. 10 in-8°.

E. Clerici. — **Sulla** *Corbicula fluminalis* **dei dintorni di Roma e sui fossili che l' accompagnano.** — Roma, 1888; pag. 24 in-8° con due tavole.

P. Strobel. — **Barboi (salse) del Parmigiano.** — Parma 1888; pag. 18 in-8°, con una tavola.

Anno 1888

Vol. XIX della Raccolta

N. 9 e 10

Vol. IX della 2ª Serie

# R. COMITATO GEOLOGICO

## D'ITALIA.

## 1888

## BOLLETTINO N.° 9 E 10

SETTEMBRE E OTTOBRE

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
di REGGIANI & SOCI

1888.

12 JAN. 89 D.

# ELENCO

## del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

### R. Comitato Geologico.

Meneghini Giuseppe, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presid.*
Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
De Zigno Achille, membro nel R. Istituto Veneto, a Padova.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, professore di geologia nella R. Università di Palermo.
Scacchi Arcangelo, prof. di mineralogia nella R. Università di Napoli.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Silvestri Orazio, prof. di geologia nella R. Università di Catania.
Stoppani Antonio, professore di geologia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia nella R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia nella R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Giordano Felice, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Pellati Niccolò, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

### Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

*Direzione superiore:*
Ing. Giordano Felice, Direttore.
Ing. Pellati Niccolò.
*Ufficio centrale (in Roma):*
Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
*Geologi operatori:*
Ing. Baldacci Luigi, Roma.
Ing. Lotti Bernardino, Pisa.
Ing. Cortese Emilio, Roma.
Ing. Zaccagna Domenico, Pisa.
Ing. Viola Carlo, Roma.
Ing. Novarese Vittorio, Roma.
Ing. Aichino Giovanni, Roma.
Ing. Sabatini Venturino, Roma.
Ing. Franchi Secondo, Torino.
Sig. Fossen Pietro, aiutante, Pisa.
Sig. Cassetti Michele, aiutante, Roma.
Sig. Moderni Pompeo, aiutante, Roma.
*Personale distaccato:*
Ing. Mattirolo Ettore, Torino (analisi delle roccie)
Dott. Canavari Mario, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio geologico in Roma è nel Museo agrario-geologico, via Santa Susanna, n. 1-A.

# BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. IX. Settembre e Ottobre 1888. N. 9 e 10

SOMMARIO.

**Memorie originali.** — I. Il pliocene entroalpino di Valsesia, di F. SACCO (con una Carta geologica). — II. I giacimenti cupriferi dei dintorni di Vagli nelle Alpi Apuane, di B. LOTTI.
**Notizie bibliografiche.** — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1887 (*continuazione*).
**Congresso geologico internazionale:** Sessione IV a Londra nel settembre 1888. Relazione del prof. Capellini a S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio.
**Avviso di pubblicazione** della Carta geologica d'Italia.
**Tavole ed incisioni.** — Tav. V: Carta del pliocene entroalpino di Valsesia (F. Sacco), a pag. 294.

## MEMORIE ORIGINALI

### I.

### *Il Pliocene entroalpino di Valsesia;* studio del Dott. FEDERICO SACCO.

(con una Carta geologica)

Non è relativamente molto lontana l'epoca in cui si riteneva generalmente dai geologi che in Italia mancasse affatto il Pliocene al piede delle Alpi. Ma per mezzo delle ricerche specialmente di Sismonda e Gastaldi in Piemonte, di Stoppani, Taramelli e Parona in Lombardia, poco a poco si andò scoprendo una numerosa serie d'affioramenti pliocenici alle falde delle Alpi centrali; anzi in questa febbre, direi, di riuscire a mettere a giorno gli sparsi lembi pliocenici subalpini, non rare volte si considerarono come plioceniche formazioni sabbioso-marnose bleuastre deposte dai ghiacciai quaternari.

Ma, a parte questi errori parziali, su cui giova sorvolare a scanso di polemiche inutili anzi dannose, dai sovraccennati studi risultò chiaro il fatto che al piede delle Alpi viene ad affiorare una vera zona di

terreni pliocenici, zona sovente interrotta sia per esser coperta dai depositi quaternari, sia per esser stata erosa dalle correnti acquee del quaternario.

Messo così in chiaro il fatto generale rimaneva a studiarlo nei particolari, specialmente per conoscere l'età precisa a cui appartenevano i depositi pliocenici in questione, giacchè credo sia affatto da scartarsi l'ipotesi, emessa da alcuni geologi, che parte dei suddetti affioramenti terziari debbasi attribuire al Miocene.

Dagli studi paleontologici istituiti in proposito risultò generalmente che trattasi di depositi appartenenti al Pliocene inferiore o *Piacentino* ed è pure a questa conclusione che, per citare gli studi più recenti, giunse il Parona nel suo *Esame comparativo della fauna dei vari lembi pliocenici lombardi* (Rendiconti Ist. Lomb., 1883), come pure nel suo lavoro su *Valsesia e Lago d'Orta.*

Ma in verità l'esame accurato non solo paleontologico, ma eziandio geologico di questa zona pliocenica subalpina mi dimostrò chiarissimamente che, almeno in Piemonte, essa è costituita non solo dell'orizzonte inferiore *Piacentino*, ma eziandio dell'orizzonte superiore *Astiano.*

I responsi paleontologici dati finora in proposito sono contrari apparentemente al mio modo di vedere, ciò che dipende non solo dall'essere stati i depositi pliocenici superiori più facilmente e quindi più comunemente abrasi, ma anche semplicemente dal fatto che sono appunto solo i banchi *piacentini* che presentano numerosi e ben conservati fossili, mentre invece i terreni pliocenici superiori o mancano affatto di fossili o ne presentano solo più allo stato di impronte poco determinabili e che quindi non vengono quasi mai raccolte e studiate.

Questo fatto dell'esistenza della completa serie pliocenica al piede delle Alpi mi limito ora ad accennarlo, avendolo trattato in disteso in due recenti lavori [1] muniti di relative carte geologiche che mettono in chiaro il sovradetto assai meglio di qualunque descrizione, per quanto particolareggiata, e fanno vedere come per un tratto estesissimo lungo le falde delle Alpi centrali esista una fascia pliocenica con tutto l'aspetto della famosa regione astigiana.

---

[1] F. Sacco, *Il cono di deiezione della Stura di Lanzo* (Boll. Soc. Geol. Ital., 1888). — Idem, *I terreni terziari e quaternari del Biellese.* Torino, 1888.

Si nota generalmente che questa formazione pliocenica s' arresta al piede delle Alpi senza insinuarsi nella regione alpina, anche là dove esistono vallate largamente aperte, ciò che devesi attribuire in parte alle correnti quaternarie che distrussero lembi di Pliocene entro-alpino, ma specialmente al fatto che l'oroidrografia alpina fu durante il Pliocene assai diversa da quella che è ora.

Però alla regola generale sovramenzionata osserviamo esistere quà e là alcune eccezioni, rappresentateci ad esempio dal lembo pliocenico di Angera (sul Lago Maggiore) trovato dal Taramelli e da quello di C. del Vescovo (presso il Lago d'Orta) che rintracciai pochi anni or sono facendo lo studio geologico del Motterone. [1]

Ma l'eccezione più bella e più grandiosa ci è rappresentata dalla formazione pliocenica che, quantunque fortemente abrasa dalle acque quaternarie e grandemente ridotta quindi rispetto alla sua estensione originaria, occupa tuttora una parte assai considerevole della bassa Valsesia.

Di questi terreni pliocenici di Valsesia già si occuparono il Sismonda [2], il Gastaldi [3], il Calderini [4], lo Spreafico [5], il Bonardi [6] ed il Parona [7].

Malgrado però le numerose osservazioni di tali egregi geologi mancava tuttavia una carta geologica ed uno studio alquanto dettagliato di questa interessantissima regione terziaria la quale, esclusa affatto l'ipotesi emessa da alcuno che possa in parte attribuirsi al Miocene, credo si debba non già riferire ad un solo orizzonte del Pliocene, ma

---

[1] M. Baretti e F. Sacco, *Il Margozzolo* (Boll. del Club Alpino Italiano vol. XVIII, N. 51, 1885).

[2] A. Sismonda, *Carta geologica di Savoia, Piemonte e Liguria.* Torino, 1862.

[3] B. Gastaldi, *Studi geologici sulle Alpi Occidentali* (Mem. R. Com. geol. ital., vol. I, 1871).

[4] P. Calderini, *La Geognosia e la Geologia del M. Fenera allo sbocco di Valsesia* (Atti Soc. ital. Sc. Nat., vol. XI, 1868).

[5] E. Spreafico, *Osservazioni geologiche nei dintorni del lago d'Orta e nella Valle Sesia* (Mem. postume, Atti Soc. ital. Sc. Nat., vol. XXIII, 1880).

[6] E. Bonardi, *Analisi chimica di alcune argille glaciali e plioceniche dell'Alta Italia.* (Boll. Soc. Geol. ital., 1883).

[7] C. F. Parona, *Sopra i lembi pliocenici situati fra il bacino del lago di Orta e la Valsesia* (Boll. Soc. Geol. ital., 1882). — Id., *Valsesia e Lago d'Orta* (Atti Soc. ital. Sc. Nat., vol. XXIX, 1886).

bensì a due ben distinti che sono, come di solito, il *Piacentino* e l'*Astiano*, quest'ultimo spesso colla *facies fossaniana*.

Credo inutile esaminare le formazioni antiche su cui basano i terreni pliocenici, sia perchè esse hanno un'importanza secondaria rispetto al presente studio, sia perchè esse furono già ampiamente descritte dai sovraindicati geologi; basti accennare in generale come mentre a Nord di Borgosesia si sviluppano i *gneiss* ed i *graniti*, verso Sud invece prendono un assoluto predominio le *roccie porfiriche* che sopportano qua e là lembi più o meno ampi di *calcare triasico* e *liasico*.

Ciò premesso passiamo senz'altro all'esame delle formazioni plioceniche, cominciando naturalmente dalle più antiche.

## Piacentino.

Il Pliocene inferiore o *Piacentino*, in causa della sua posizione appare solo qua e là alle falde alpine, così presso Levone, presso San Martino Canavese, nelle vicinanze di Borgomasino, presso Chiavozza, nelle famose località fossilifere di Cossato e Masserano, presso Boca e Maggiora, in diversi punti di Valle Agogna, a Taino pressa Angera, in Val del Faido, alla Folla di Induno ecc., ecc.; ma in causa appunto della sua posizione inferiore all'*Astiano* e della sua natura marnoso-argillosa compatta, esso potè conservarsi più facilmente che non il soprastante orizzonte marnoso-sabbioso *Astiano* là dove si verificarono grandi erosioni glaciali o fluviali; questo ci spiega come i lembi pliocenici subalpini affioranti in Lombardia siano in gran parte solo *piacentini*.

Fatti consimili esistono in Valsesia. Infatti rimontando attentamente questa valle osservansi talora lembi *piacentini*, taluni dei quali anzi veggonsi solo sott'acqua nell'alveo stesso del fiume, come è il caso presso Vintebbio dove gli strati marnosi pendono leggermente verso Sud all'incirca.

Nella conca di Piane di Serravalle compaiono le marne sabbiose *piacentine* che, coi soliti fossili, si possono esaminare bene specialmente presso la chiesa di borgata Mazzone.

Lo stesso dicasi per le vicinanze di Serravalle dove il *Piacentino* appare sotto alle alluvioni del *Terrazziano*.

Ben noto è il lembo *piacentino* di C. Bianca, presso il ponte sul tor-

rente Sessera, per esser stata descritto e figurato dal Gastaldi nella sua sovraccennata Memoria; questo placca marnoso-argillosa bleuastra, inclinata leggermente ad Est, appoggiata direttamente sulle roccie porfiriche, di cui ingloba qualche frammento, presenta numerosi fossili, di cui però molti (specialmente grosse bivalvi) sono ridotti a semplici impronte, però ben nette e ben conservate.

I residui di *Piacentino* che, quantunque in gran parte mascherati dalle alluvioni e dalla vegetazione, esistono tuttora abbastanza estesi in Val Sessera presso Vardella, Guardabosone, Crevacuore e Pianceri, furono già esaminati in un mio precedente lavoro sul terziario del Biellese (V. ante); basterà quindi accennare in proposito come essi siano riccamente fossiliferi, specialmente nel Croso di Valpiana, come essi sollevinsi in alcuni punti oltre i 400$^{m}$, e che nella parte loro superiore presentino talora un graduale passaggio all'*Astiano* per mezzo di banchi sabbiosi giallastri alternati con lenti e straterelli ghiaiosi e sabbiosi grigio-azzurrognoli, come si può osservare in modo particolarmente chiaro presso il cimitero di Crevacuore e lungo la strada incassata che sale da Pianezza a Pianceri.

Ritornando in Valsesia vi dobbiamo constatare come, mentre manca ora completamente la formazione *piacentina* sulla destra del fiume, sviluppatissima invece essa si presenta sulla sinistra tra Borgosesia e Valduggia ed anche per un certo tratto a Nord di Borgosesia, giacchè ne possiamo ad esempio osservare diversi banchi, appoggiati sul granito decomposto, nelle colline di Pianezza, specialmente presso la borgata Caggi dove essi sono ricoperti da pochi banchi di *Astiano*.

L' orizzonte *piacentino* ampiamente sviluppato, poggiante direttamente sul granito, sui micaschisti e sul porfido, forma il *substratum*, direi, della collina di Valbusaga, di Plello, di Crabbia inferiore e di Lebbia inferiore, apparendo al fondo dei burroni e nei tagli artificiali ed essendo coperto regolarmente dall'*Astiano* a cui fa regolare passaggio.

Quanto alla natura litologica del *Piacentino* di queste regioni giova osservare anzitutto che, pur conservandosi in complesso la tinta azzurrognola caratteristica di questo orizzonte, prendono pure parte alla sua costituzione numerosi banchi grigio-giallastri, ed inoltre che coi tipici strati marnoso-argillosi si alternano non soltanto banchi sabbiosi e ghiaiosi, ma anche estese lenti ciottolose (ad elementi talora

di anche 30 centim. di diametro), come ad esempio si può vedere nettissimamente sulla destra di Val Strona, quasi di fronte alla Cartiera Baraggione.

Tale grossolana natura di deposito dipende solo dalla vicinanza dello sbocco di qualche corrente terrestre in quel tranquillo golfo *piacentino* e d'altronde si osserva pure in altri banchi *piacentini* subalpini, come ad esempio presso Levone, Chiavazza, ecc. È poi notevole come nella suddetta località di Val Strona nei banchi sabbioso-ciottolosi abbondino i soliti fossili *piacentini* più o meno ben conservati.

Siccome l'inclinazione degli strati *piacentini* della regione in esame, per quanto leggiera, mostrasi ad un dipresso abbastanza costante verso il Sud-Sud-Ovest, così verso Nord essi sollevansi sin oltre i 400 e i 420 metri di elevazione.

Ridiscendendo la Valesia dalla parte sinistra trovasi mancare per lungo tratto il terreno pliocenico a causa della stretta rocciosa di Bornate-Serravalle, dove esso fu facilmente esportato dalle grandiose correnti acquee del quaternario. Pare tuttavia che al fondo della valle, sotto alle alluvioni, esista ancora un velo, direi, di marne argillose *piacentine*, poichè oltre ai lembi già constatati di Bornate, Serravalle, Piane e Vintebbio osservasene anche uno sulla sinistra della valle nelle vicinanze del Ponte S. Quirico, anche qui colla *facies tipica* e colla solita abbondanza di fossili.

Ma a Sud di Ara, allargandosi notevolmente la valle alpina, la formazione pliocenica potè essere in gran parte conservata e si presenta infatti ampiamente sviluppata nelle colline di Grignasco, Sagliasco e Baraggiotta, delle quali, come di solito, il *Piacentino* costituisce la parte basale essendo solo interrotto dalla diga porfirica di Colle di Mezzo.

Anche in queste regioni l'orizzonte geologico in esame oltre che delle tipiche marne azzurre consta di marne e sabbie grigie e gialle, come possiamo osservare molto bene ad esempio lungo la strada che sale da Grignasco alla borgata Carola. Il *Piacentino* è messo nudo al fondo di quasi tutti i torrentelli che solcano queste regioni collinose, ma si mostra poi specialmente ben visibile in Valle di Fré dove esso è profondamente inciso. In nessun punto quivi i banchi *piacentini* raggiungono i 400 metri, in causa dell'esser già alquanto lontani dalla regione centrale del sollevamento che chiuse l'epoca pliocenica.

A Sud di borgata Baraggiotta manca ogni traccia di *Piacentino* sia perchè in parte esportato dalle correnti acquee quaternarie, sia perchè in parte nascosto dai terreni deposti da tali acque, ma è certo ad ogni modo che esisteva originariamente una specie di istmo, direi, *piacentino* che collegava le formazioni plioceniche entroalpine di Valsesia con quelle subalpine che stendonsi ad Est ed Ovest di questa valle.

Riguardo ai fossili che presentano quasi ovunque abbondantemente le formazioni *piacentine* di Valsesia io non credo opportuno ora di trattarne, perchè vari elenchi ne furono già dati dal Parona nei suoi sovraccennati lavori ed inoltre tali fossili non presentano differenze notevoli da quelli del *Piacentino* dell'Alta Italia; giova solo notare che specialmente fra gli straterelli marnoso-sabbiosi, alternati talora coi banchi marnoso-argillosi, trovansi soventissimo resti vegetali, sia rami e strobili lignitizzati od anche piritizzati, sia filliti, ciò che d'altronde si verifica anche in altri giacimenti *piacentini* del Piemonte.

**Astiano.**

Come ho già detto innanzi la zona pliocenica subalpina ed entroalpina è rappresentata dall'intiera serie stratigrafica per cui presentasi anche assai sviluppato il Pliocene superiore ben caratterizzato sia litologicamente che paleontologicamente, e riferibile in parte all'*Astiano* tipico ed in parte al *Fossaniano*.

È presso il paese di Piane di Serravalle che, risalendo la Valsesia sul lato destro, incominciamo ad incontrare il Pliocene superiore, quivi conservato contro l'erosione per trovarsi in una specie di profonda conca rocciosa, e costituito dalle tipiche sabbie gialle dell'*Astiano* come si può vedere assai bene salendo dalla parrocchia di Piane alla borgata Bertola. In tali sabbie, specialmente nei banchi straterellati, si possono raccogliere, oltre ad impronte di molluschi, numerosissime filliti abbastanza ben conservate, ciò che anche si osserva nelle sabbie marnose fogliettate del piccolo lembo *astiano* che forma quasi una placca sulla roccia porfirica presso Gattera.

A Nord di Gattera sino alla Valle Sessera l'*Astiano* venne completamente abraso dalle correnti acquee del quaternario le quali abbiamo visto che quivi rispettarono appena pochi lembi *piacentini*.

Ma in Val Sessera dove minori e quindi meno distruttrici dovettero

essere le correnti diluviali che non in Valsesia incontriamo importanti residui di Pliocene superiore rappresentato dalle sabbie gialle di Vardella, di Guardabosone, di C. Vacchera, di Pianceri, ecc.

Notiamo però subito che i tipici banchi *astiani* in queste regioni osservansi generalmente solo nella parte bassa del Pliocene superiore, giacchè compaiono tosto verso l'alto i letti ghiaiosi e ciottolosi che inglobo già nel *Fossaniano*; anzi a dire il vero notasi in alcuni punti che i suddetti straterelli ghiaiosi esistono anche nell'*Astiano* sin quasi al *Piacentino*, il che non deve sorprendere dopo ciò che si è osservato nel *Piacentino* della bassa valle Strona.

Anche in queste regioni l'*Astiano*, che passa gradatissimamente al *Piacentino* per mezzo di ripetute alternanze di banchi sabbiosi e marnosi giallastri ed azzurrastri, presenta resti fossili di molluschi e di echinodermi a *facies* littoranea e per lo più ridotti ora a semplici impronte; abbondano poi in molti strati i resti fillitici.

Nell'osservare la distribuzione del Pliocene in Val Sessera, anche tenendo conto delle abrasioni fatte dalle acque quaternarie su questo terreno, nasce la supposizione che l'antica valle pliocenica fosse diversa dall'attuale, che cioè passasse, direi, per Vardella, Guardabosone, Cimitero di Crevacuore, Crevacuore, S. Rocco, Pianceri, Pray ecc., mentre invece la vallata in cui passa ora il torrente Sessera si sarebbe prodotta solo nel quaternario per erosione, forse anche in parte per spaccatura, almeno da Fabbrica Cerino-Zegna a Vardella.

Ritornando in Valsesia osserviamo un lembo d'*Astiano* che esiste tuttora sotto al *Diluvium* di Pianezza, mentre però la massima parte di questo terreno, che doveva originariamente spingersi sin quasi al rialzo granitico di Vanzone, fu abraso appunto da quelle correnti acquee che deposero il *Diluvium*.

Ma nella profonda e tranquilla insenatura esistente nella regione montuosa tra Borgosesia e Valduggia, la formazione *astiana* ampiamente sviluppata potè rimanere in massima parte conservata, costituendo notevole porzione delle colline di Valbusaga, Plello, Crabbia e Lebbia.

È notevole come anche in questa regione si ripeta il fenomeno segnalato poco sopra rispetto alla Val Sessera, cioè che la valle quaternaria ed attuale è diversa da quella pliocenica ed è pure portata più a

Sud. Siccome parrebbe naturale *a priori* che le correnti acquee quaternarie avrebbero dovuto scavarsi il loro letto nelle molli formazioni plioceniche piuttosto che non nelle dure roccie porfiriche, così per spiegare questa specie di contraddizione, se non si accetta l'ipotesi di una frattura avvenuta pel potente movimento sismico che chiuse l'epoca pliocenica, bisogna almeno ammettere che per tale grandioso movimento la regione alpina centrale venne sollevata assai più che non quella periferica (ciò che già deducemmo dalle varie altezze raggiunte dal Pliocene) in modo che le correnti acquee aventi una direzione ad un dipresso parallela alla catena alpina furono fortemente respinte contro il loro fianco meridionale e quindi durante l'epoca quaternaria incisero il loro alveo a Sud di quello pliocenico.

Nelle colline plioceniche ora in esame l'*Astiano* è abbastanza tipico, molto simile a quello indicato presso Piane di Serravalle, spesso costituito di marne sabbiose gialle, compatte, fissili, straordinariamente ricche in bellissime filliti [1]. L'intiera formazione pende in complesso verso il Sud-Sud-Ovest, ma di solo pochi gradi.

Sovente l'*Astiano* forma la parte superiore delle colline a cui dà una particolare configurazione pianeggiante; talora invece termina con banchi inglobanti lenti e straterelli ghiaioso-ciottolosi che si possono già riferire al *Fossaniano* (ricoperto o no a sua volta dal *Diluvium sahariano*), quantunque si verifichi anche quivi il fatto già accennato altrove, che cioè lenti di ghiaie e ciottoli incontransi eziandio qua e là nel vero *Astiano*, anche verso la sua base; d'altro lato soventi si incontrano ancora nell'*Astiano* letti marnosi bleuastri affatto simili a quelli *piacentini*, ciò che ci prova sempre più quanto sia graduale il passaggio fra questi vari orizzonti geologici.

Notiamo ancora rispetto alla regione collinosa in esame che i supremi banchi *astiani* si spingono talora sin oltre i 500$^{m.}$, talora anzi raggiungendo i 525$^{m.}$ come osservasi presso i casolari Forcola sopra Plello. È certamente questo un fatto interessante che ci porge un dato sicuro per giudicare dell'intensità del sollevamento postplio-

---

[1] Alcune delle filliti plioceniche di Valsesia studiate dal Sordelli furono pubblicate dal Parona nel suo sovraccennato lavoro su « Valsesia e Lago d'Orta ».

cenico verificatosi in queste regioni alpine, come d'altronde, con vario grado, in quasi tutta la catena delle Alpi.

Per prendersi un'idea chiara e complessiva dell'intiero bacino pliocenico Borgosesia-Valduggia è consigliabile di salire al M. Fenera che, oltre agli interessantissimi fenomeni che presenta lungo i suoi fianchi riguardo ai terreni triasici [1], e liasici, ed oltre alla stupenda vista che offre dalla sua cima, permette anche di abbracciare in un tratto solo l'intiera formazione terziaria sovraccennata in modo che, sostituendo coll'immaginazione all'attuale deposito marino l'elemento in cui esso si è formato, riesce facile il raffigurarsi l'antico *fyord* pliocenico, foggiato a zampa d'oca, che, collegandosi a Sud col grande golfo padano per mezzo dello stretto canale di Serravalle, spingevasi verso Est sino a Valduggia, verso Nord sino al rialzo granitico di Vanzone, mentre insinuavasi verso Ovest sin oltre Guardabosone e Pray.

A Sud della stretta di Serravalle, dove l'erosione acquea eliminò ogni traccia di *Astiano*, ritroviamo questo terreno ampiamente sviluppato sopra alla già descritta formazione *piacentina* di Grignasco-Baraggiotta. Si tratta però solo delle solite sabbie gialle, più o meno commiste a stráti ghiaiosi, in complesso poco ricche in resti fossili ridotti quasi sempre a semplici impronte.

Questa formazione *astiana*, sollevantesi al più sino ai 430$^{m.}$, leggermente inclinata a Sud circa, per la erosione dei torrentelli discendenti dal gruppo montuoso di M. Lovagone fu ora ridotta ad una serie di placche più o meno strette e sottili; anzi si può vedere che verso Sud, come nelle colline di Baraggiotta, vi si dovette anche verificare una certa erosione per opera della fiumana *sahariana* di Valsesia che vi lasciò come residuo sparsi lembi di *Diluvium*. D'altronde è da ritenersi che sulla fine dell'epoca pliocenica tutta la bassa Valsesia fosse occupata da un velo abbastanza potente di *Astiano* che venne spazzato via dalle grandiose correnti quaternarie.

---

[1] Noto incidentalmente la presenza di un lembo di calcare dolomitico triasico presso Valduggia sulla destra di Val Strona, poichè non lo trovai accennato finora da altri.

Ad ogni modo, dall'esame dei terreni *astiani* tuttora esistenti in Valsesia e dal paragone coi terreni *piacentini* possiamo concludere che quivi durante l'epoca pliocenica non si dovettero verificare grandi mutamenti eccetto che un graduale riempimento della conca marina, per mezzo dei depositi che vi si andavano formando, ciò che s'accorda con quello che ricavasi anche in generale dall'osservazione delle altre regioni plioceniche del Piemonte.

**Fossaniano.**

Tenendo conto della speciale posizione entroalpina del Pliocene di Valsesia, e dal fatto che quivi il *Piacentino* è qua e là rappresentato parzialmente da letti ghiaioso-ciottolosi, parrebbe *a priori* che la porzione superiore del Pliocene dovrebbe essere in massima parte rappresentata dai depositi d'indole littoraneo-deltoide che costituiscono il *Fossaniano* [1], come si osserva nella massima parte delle formazioni superiori del Pliocene subalpino.

Ma in verità le cose stanno alquanto diversamente, giacchè per quanto il *Fossaniano* sia abbastanza rappresentato in Valsesia, è però specialmente l'*Astiano* tipico che, come si è sopra osservato, costituisce quasi ovunque il Pliocene superiore.

Infatti alle Piane di Serravalle e nelle alture Grignasco-Baraggiotta se incontrasi qualche straterello ghiaioso fra le sabbie o qualche banco di argille a tinte variegate che indicano un deposito litoraneo o maremmano, in complesso predomina la tipica *facies astiana.*

Però in Val Sessera il Pliocene superiore assume in massima parte una *facies fossaniana* assai spiccata; possiamo osservare ciò minutamente nella placca pliocenica di Guardabosone poichè quivi la parte superiore è costituita essenzialmente di un grosso banco conglomeratico, abbastanza fortemente cementato, inclinato leggermente a Sud circa, di color giallastro, ad elementi di grossezza anche assai notevole (talora alquanto brecciosi), come si può osservare nettissimamente presso la Cappella Lupia. Questo potente banco che chiude la serie

---

[1] F. Sacco, *Le Fossanien, nouvel étage du Pliocène d'Italie* (Bull. Soc. géol. de France, 3e serie, tome XV, 1886).

stratigrafica del Pliocene ci rappresenta un vero deposito deltoide formatosi tumultuosamente verso la fine dell'epoca pliocenica e che si deve ascrivere assolutamente al *Fossaniano.*

Fenomeni simili osservansi pure nelle colline plioceniche di Pianceri, solo che i banchi ghiaiosi e ciottolosi sono generalmente meno cementati che non quello ora accennato di Guardabosone, ed inoltre ad elementi per lo più meno grossolani, e ripetutamente alternati con banchi sabbiosi e marnosi giallastri o giallo-rossicci, talora fillitiferi.

Si può quindi dire che nelle colline di Pianceri il Pliocene superiore assume in massima parte quella *facies fossaniana* che è tanto sviluppata nei depositi subalpini del Piemonte. L'osservazione di questi fatti è resa facile dai tagli artificiali in cui sono incassate le strade che salgono a Pianceri, sia da Pianezza, sia direttamente da Val Sessera presso Fabbrica Cerino-Zegna.

Notiamo infine rispetto al *Fossaniano* di Pianceri come esso si sollevi sino ai 520 metri, elevazione che corrisponde quasi perfettamente a quella già notata per l'*Astiano* di Plello e ci prova sempre più la possanza del sollevamento postpliocenico verificatosi nelle regioni alpine.

Quanto al Pliocene superiore delle colline Borgosesia-Valduggia, dobbiamo anche notare come, specialmente in quelle di Valbusaga e di Plello, i banchi superiori inglobino sovente degli strati ciottolosi che si possono riferire al *Fossaniano*, il quale serve anzi quasi di passaggio ai depositi *sahariani* costituenti la parte superiore dei suddetti colli di Valbusaga, tanto che là dove non esistono tagli un po' profondi riesce talora difficile distinguere nettamente i banchi ciottolosi pliocenici da quelli *sahariani.*

Bellissimi esempi di depositi *fossaniani* possonsi osservare presso Cadegatti, presso C. Orello, mentre manca generalmente questa *facies* verso Valduggia ciò che ci prova sia la deposizione quivi relativamente tranquilla delle formazioni plioceniche superiori, sia la libera comunicazione che dovette esistere sino alla fine dell'epoca pliocenica tra il *fyord* di Valsesia ed il grande golfo padano.

**Sahariano.**

I depositi che si formarono in Valsesia durante il primo periodo dell'era quaternaria, cioè durante il *Sahariano* furono assai ampi e potenti; ma anch' essi, come i terreni pliocenici, ebbero a subire un tale lavacro ed una così potente erosione per causa delle acque del seguente periodo *terrazziano*, che sono ora ridotti a lembi sparsi e poco ampi, i quali ci servono però molto bene a delineare l' antico corso delle acque *sahariane.*

Le formazioni *sahariane* della regione in esame furono in massima parte deposte dalle correnti acquee *(Diluvium)* e solo in piccola parte dalle correnti glaciali *(morene)*; esaminiamole successivamente.

**Diluvium.** — I depositi più settentrionali di *Diluvium sahariano* della Valsesia costituiscono l'altipiano di Pianezza, poggiando direttamente sulle roccie granitiche decomposte in sommo grado oppure in parte anche sulle sabbie *astiane;* essi sono rappresentati da ammassi ciot tolosi inglobati più o meno irregolarmente in depositi sabbioso-terrosi rossastri che costituiscono poi anche da soli dei potenti veli di vero *lœss* diluvio-glaciale.

Verso la loro base i banchi *sahariani* danno origine a copiose sorgenti acquee che si possono osservare specialmente lungo il torrentello che discende da Pianezza a Borgosesia.

Gli elementi ciottolosi di questo *Diluvium* sono spesso di volume assai considerevole ciò che è in diretto rapporto col fatto che il deposito in questione forma graduale passaggio verso Nord al terreno morenico che costituisce le colline di Castiglia.

L'altimetria del *Diluvium* di Pianezza ci prova come l' erosione compiuta dalle acque del *Terrazziano* in questo punto di Valsesia sia nei terreni diluviali sia nei terreni rocciosi, in massima parte granitici, fu di circa 100 metri.

Sull'alto delle colline di Valbusaga osservasi pure un' ampio deposito di *Diluvium* che era originariamente collegato con quello di Pianezza, ma che per le erosioni del *Terrazziano* fu ora ridotta ad una placca irregolarissima, talora abbastanza potente, costituita, oltre che dai banchi ciottolosi e sabbioso-ciottolosi, da un notevole velo di *lœss*

rossastro come osservasi molto bene nelle vicinanze di borgata Valbusaga.

La grande corrente diluviale di Valsesia non si espanse molto verso Est, giacchè non troviamo più traccie notevoli di *Diluvium* nell'alto delle colline di Plello.

Invece ridiscendendo la Valsesia incontriamo nuovamente traccie diluviali in forma di placche poggiate direttamente sulla roccia porfirica o calcarea, come osservasi sugli altipiani delle tre borgate Fenera, altipiani formati non solo dalle deposizioni del *Diluvium*, ma anche dalla erosione che dovettero esercitare le correnti acquee sul principio del *Sahariano*; essi ci segnano cioè l'antico alveo della fiumana Sesia.

Più a valle si osserva che sulla destra della Sesia il *Diluvium* venne quasi completamente spazzato via dalle correnti acquee *terrazziane* per la loro tendenza a portarsi verso Ovest, tendenza che in complesso presenta anche l'attuale corso del fiume. Si conservarono perciò quivi soltanto piccoli lembi *sahariani* rappresentati essenzialmente da *lœss*, sotto cui stanno talora banchi ciottolosi, come osservasi, per esempio, sull'altipiano di C. Piano Cordova.

Quest'ultimo deposito, formato in parte dalle deiezioni di Val Mora, colla sua elevazione sul fondo della valle ci indica come l'incisione prodotta dalle acque durante il *Terrazziano* fu quivi molto meno profonda, cioè di soli 50 metri, che non più a monte dove costatammo un'erosione di circa 100 metri.

D'altronde se si proseguisse l'esame del *Diluvium* ancor più a Sud si potrebbe constatare, tanto per la Sesia come in generale per le altre correnti acquee, che la profondità dell'alveo scavato durante il periodo *terrazziano* va continuamente e gradatamente diminuendo finchè il piano dell'alveo quasi si confonde colla pianura circostante ed anzi talvolta l'alveo si trova portato ad un livello più alto che la regione pianeggiante che attraversa.

Sulla sinistra della Valsesia i depositi *diluviali* del *Sahariano* furono in gran parte rispettati dalle correnti acquee *terrazziane* che si gettarono invece specialmente sul lato destro della valle. Incominciamo quindi ad incontrare sottili banchi di *Diluvium* sull'alto delle colline plioceniche di Baraggiotta. Tali banchi sono talora appena rappresentati da qualche ciottolo sparso sulla sabbia *astiana* e quindi scompariranno

presto; altri constano di qualche lente ciottolosa inglobata o coperta da *lœss* rossastro. Ma poco più a valle, cioè a Sud dello sprone porfirico di Cresta del Guercio, la formazione *diluviale* si sviluppa ampiamente e diviene potentissima, cioè dello spessore di oltre 40 o 50 metri, costituendo il grandioso altipiano *sahariano* o *barraggia* che dalle vicinanze di Cavallirio, di Boca e di Maggiora si estende ampiamente a Sud verso il centro della valle padana.

Questo potentissimo *Diluvium sahariano* di una tinta complessiva giallo-rossiccia è rappresentato da una serie di banchi ciottolosi, ad elementi abbastanza grossolani e più o meno decomposti, alternati ripetutamente con banchi ghiaiosi, sabbiosi ed anche talora marnoso-terrosi; nella sua parte superiore questo *Diluvium*, che rappresenta perfettamente il *ferretto* dei geologi lombardi, è quasi ovunque coperto da un velo più o meno potente di *lœss* argilloso, rossastro, soventi utilizzato per fabbrica di laterizi.

La costituzione di questo *Diluvium* si può osservare minutamente in diversi profondissimi burroni che lo incidono per lunghi tratti, così ad esempio nel Rio Campalone nella cui parte più bassa vediamo apparire diversi banchi sabbiosi giallastri che ricordano quelli del *Fossaniano*.

È curioso poi osservare come nelle colline di Cresta del Guercio la roccia porfirica è così profondamente decomposta che non riesce sempre facile il distinguerla dal *lœss* rossastro *sahariano;* d'altronde quivi questo deriva in gran parte direttamente da quella.

**Terreno morenico.** — Nella regione della bassa Valsesia che ci occupa nel presente studio, non troviamo molto sviluppati i depositi morenici, ma essi sono però assai importanti poichè rappresentano a mio parere l'apparato morenico frontale del ghiacciaio di Valsesia, e quindi servono molto bene a delimitare lo sviluppo massimo raggiunto da tale ghiacciaio durante il *Sahariano*.

Già trattando del *Diluvium* di Pianezza si è detto come vi apparissero qua e là verso la sua superficie grossi ciottoloni del diametro talora anche di 1 metro, ciò che già ci indica la vicinanza dello sbocco di un antico ghiacciaio. Infatti avanzandoci da Pianezza verso Nord vediamo come tosto il terreno diviene fortemente ondulato e si innalza rapidamente a formare vere colline che si riconoscono facilmente per tipiche colline moreniche.

Tali colline nella parte meridionale sono essenzialmente costituite di potente *læss* rossastro, quale appunto si incontra quasi sempre al margine esterno degli anfiteatri morenici e negli altri casi di passaggio graduale tra le regioni moreniche e le regioni diluviali. Ma tosto poi compaiono verso Castiglia i grossi ciottoloni glaciali che divengono sempre più abbondanti e caratteristici nelle vicinanze di Castiglia di sotto e di Castiglia di sopra sino a Vanzone; abbiamo cioè qui un tipico ed abbastanza potente deposito morenico che credo si possa considerare come un residuo dell'apparato morenico frontale del ghiacciaio di Valsesia. Questo deposito glaciale fu formato durante il *periodo degli anfiteatri morenici* e venne sbrecciato ed eroso potentemente in seguito per l'azione delle correnti acquee *terrazziane* che lo ridussero ad una placca allungata quale osserviamo attualmente.

Notiamo che anche in questo caso come ovunque in generale, la formazione morenica pur collegandosi ed intrecciandosi abbastanza regolarmente con quella diluviale, si sovrappone ad essa; ciò ci prova sempre più chiaramente che la massima parte del tipico *Diluvium* si formò nella prima metà dell'epoca glaciale, quando cioè i ghiacciai rapidamente si avanzavano verso lo sbocco delle vallate alpine ma non erano ancora giunti al massimo loro sviluppo, durante il quale depositarono i tipici *anfiteatri morenici.*

Oltre alla morena frontale di Castiglia esistono ancora nella regione in esame alcuni residui di terreno glaciale più o meno commisto a depositi alluvio-brecciosi su ambi i fianchi della valle come sui declivi di Bastia, di Foresto e di Calco di Mezzo; essi servono ad indicarci l'alveo dell'antica corrente diluvio-glaciale del periodo *sahariano* e quindi anche a precisarci la profondità della erosione verificatasi durante il periodo *terrazziano.*

### Terrazziano.

Comprendo con questo appellativo [1] i depositi alluvionali formatisi durante il periodo delle terrazze che tenne dietro immediatamente al

---

[1] F. Sacco, *Sulla costituzione geologica degli altipiani isolati di Fossano, Salmour e Banale* (Atti R. Accademia d'Agricoltura di Torino, vol. XXIX, 1886).

periodo *sahariano* e col quale si collega perfettamente per transizione spesso graduatissima.

Nella parte di Valsesia esaminata in questo lavoro non esistono generalmente i più antichi depositi *terrazziani*, quelli che nello studio sovraccennato che feci sul biellese indicai col nome di *Terrazziano* I, poichè in questa prima fase del periodo *terrazziano* le correnti acquee furono ancora tanto grandiose e tanto impetuose entro la valle alpina da erodere quivi senza quasi depositare.

Invece numerosi sono i resti di alluvioni terrazzate della seconda fase del *Terrazziano*, includibile cioè nel *Terrazziano* II; tali alluvioni sono soventi dello spessore di 4 o 5 metri, ad elementi talora voluminosissimi, specialmente verso Borgosesia, sia perchè trattasi di regione più a monte, sia perchè questi materiali grossolani derivano in parte dal lavacro dei depositi diluvio-glaciali. Per lo più esiste anche sopra ai depositi ciottolosi e ciottoloso-sabbiosi un velo di *lœss*, generalmente però piuttosto sottile, quantunque talora raggiunga anche lo spessore di due o tre metri, nel qual caso viene sovente utilizzato per fabbrica di laterizi.

Fra le più antiche alluvioni del *Terrazziano* II notiamo quelle del piano di Agnona-borgata Cascine, di fronte a Borgosesia, quelle del piano di Bornate-Serravalle-Mazzone, e quelle del piano di Grignasco-Prato Sesia che collegansi poi quivi a valle colle pianure di Gattinara-Lenta ecc., e di Romagnasco-Ghemme, ecc.

Sono invece alquanto più recenti, come si può dedurre dalla loro altimetria, i piani di Borgosesia, di Crevacuore, di C. Giarola ecc., finchè per mezzo di piccole terrazze ancor più recenti si passa alle alluvioni attuali.

A dire il vero distinzioni nette fra questi vari depositi non si possono sempre fare, nè è sempre logico il farle, sia perchè questi piani terrazzati, riguardo all'epoca della loro formazione, si collegano spesso graduatamente gli uni cogli altri, in particolar modo tra un lato e l'altro della vallata, sia perchè trattasi talora solo di fenomeni locali e senza grande importanza intrinseca. È perciò che tanto nella presente descrizione come nell'unita carta geologica ho creduto di non discendere a minuti particolari sul *Terrazziano* e di indicarne solo i caratteri e le distinzioni principali.

## Conclusioni.

Riassumendo i fatti esposti nel presente lavoro possiamo trarne le seguenti conclusioni più importanti:

1. Durante l'epoca pliocenica il mare penetrò per molti chilometri a guisa di *fyord* tripartito entro la Valsesia, sino a Pray, Isolella e Valduggia;

2. Il Pliocene di Valsesia è di carattere unicamente marino ed è rappresentato da tutti i suoi tipici orizzonti, cioè *Piacentino*, *Astiano* e *Fossaniano;*

3. Il *Piacentino*, quasi sempre riccamente fossilifero, sollevato talora ad oltre 400 m., è per lo più costituito dalle tipiche marne o sabbie azzurre, che però talora sono interrotte da strati giallastri e lenti ghiaiose ed anche ciottolose;

4. L'*Astiano* è quasi sempre rappresentato dalle solite sabbie gialle, talora alquanto ghiaiose, spesso straterellate e ricchissime in belle filliti; si solleva in alcuni punti oltre i 500 m.

5. Il *Fossaniano* costituito da un'alternanza di banchi ghiaiosi e ciottolosi con banchi sabbioso-marnosi, spinti talvolta oltre i 500 m., rappresenta un deposito deltoide-littoraneo che si mostra però solo sviluppato in alcuni punti di Valsesia;

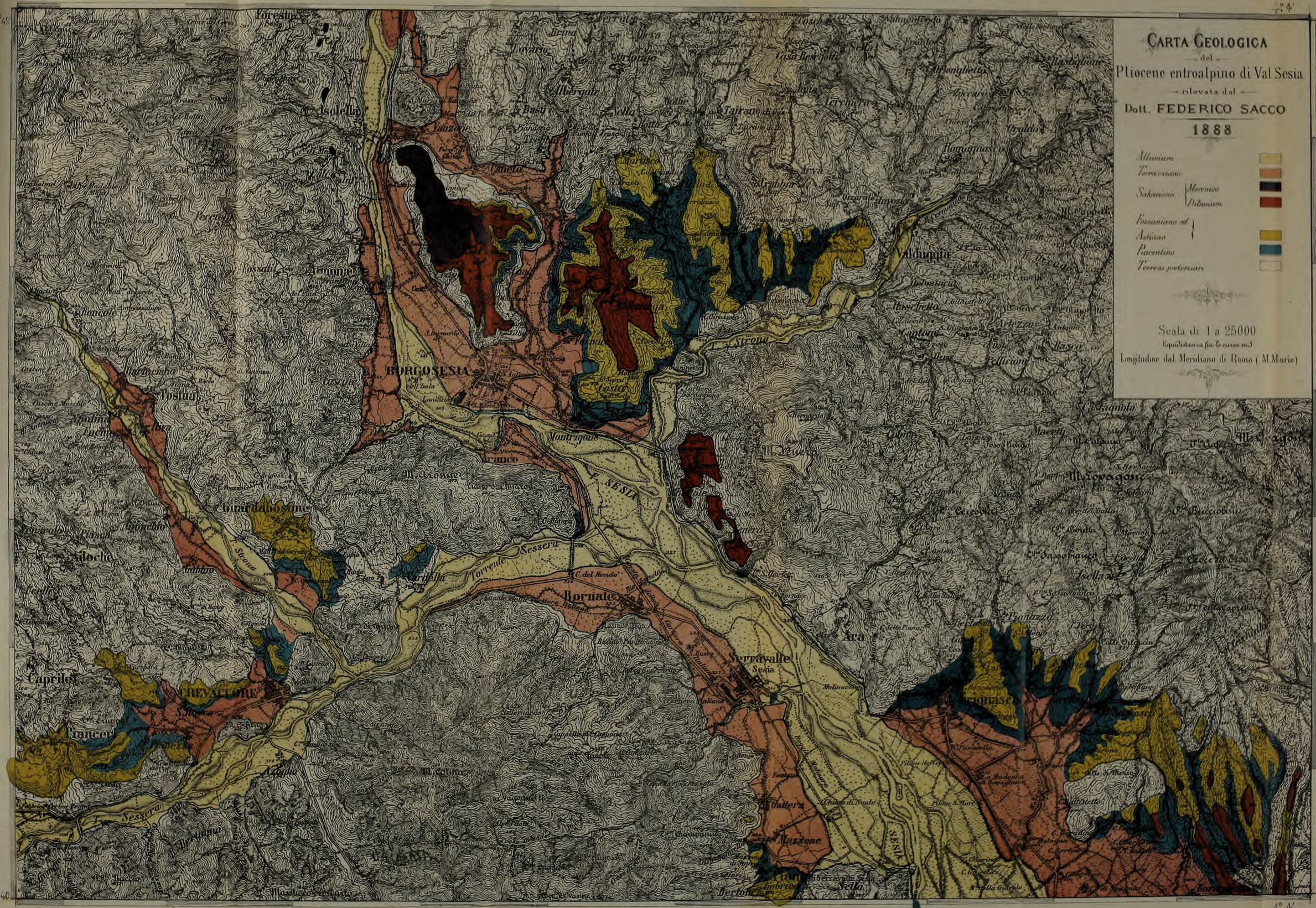
6. Il sollevamento post-pliocenico fu più intenso verso l'interno (oltre 500 metri) che verso la periferia della regione alpina. Esso cagionò notevoli cangiamenti nella oro-idrografia alpina;

7. Il Diluvium *sahariano*, piuttosto sottile entro la Valsesia, diventa di tratto potentissimo allo sbocco della vallata alpina;

8. Il ghiacciaio di Valsesia si spinse sino ad 1 chilometro a monte di Borgosesia costruendo la morena di Castiglia sul *Diluvium* poco prima deposto;

9. L'erosione verificatasi nella bassa Valsesia durante il *Terrazziano* per opera delle correnti acquee sui terreni *sahariani*, *pliocenici* e *primari*, fu di circa 100 m. verso monte e di 50 m. ad un dipresso verso valle;

10. Nella bassa Valsesia solo nella seconda fase del periodo *terrazziano* si cominciarono generalmente a deporre alluvioni e si poterono costituire i piani terrazzati che continuarono a formarsi più o meno regolarmente sino al giorno d'oggi.


CARTA GEOLOGICA
del
Pliocene entroalpino di Val Sesia
rilevata dal
Dott. FEDERICO SACCO
1888
Alluvium
Terrazziano
Sahariano
Morenico
Piliocenico
Pessaniano ed
Astiano
Piacentino
Terreni preterziari
Scala di 1 a 25000
Equidistanza fra le curve m.5
Longitudine dal Meridiano di Roma (M. Mario)
BORGOSESIA
Serravalle Sesia
Crevacuore
Prato Sesia
Ghemme
Romagnano
Valduggia
Arborio
Gattinara
Roasio
Vercelli
Sesia
Sessera
Torrente Sessera
Strona
Torrente Strona
Torrente Mastallone
Torrente Mastallone
Torrente Ostola
Torrente Ostola
Torrente Ostola
Torrente Sesia
Torrente Sesia
Torrente Sessera
Torrente Sessera
Torrente Sessera

II.

## *I giacimenti cupriferi dei dintorni di Vagli nelle Alpi Apuane;* nota dell'Ing. B. Lotti.

Allorquando dovetti percorrere la regione della Tambura, forse la più inospite e desolata del gruppo montuoso apuano, allo scopo di districarne le complicatissime condizioni tettoniche, [1] fui ben fortunato di potere approfittare ripetutamente della gentile ospitalità dell'egregio signor maggiore P. Stella, dal quale, praticissimo dei luoghi ed intelligente di cose minerarie, fui altresì validamente coadiuvato nello studio dei numerosi filoni cupriferi di quella località; chè altrimenti sarebbe stato difficilissimo, per non dire impossibile, imbattersi nei vari affioramenti metalliferi, seguirne l'andamento ed apprezzarne il valore scientifico ed industriale. Potei farmi in tal guisa un'idea chiara delle condizioni di giacitura di quei minerali; condizioni le quali, colla semplice ispezione dei vari affioramenti e dei pochi lavori di ricerca ivi eseguiti, sarebbero rimaste inesplicate, se allo studio dei giacimenti stessi non si fosse collegato il rilevamento geologico in grande scala delle formazioni che li racchiudono.

È appunto questo studio geologico, unitamente all'esame accurato dei vari filoni che oggi, dopo ulteriori revisioni dei luoghi, mi pone in grado di esporre brevemente le mie osservazioni e l'opinione che mi sono formato sulla origine e sulla importanza industriale di tali giaciture metallifere.

I minerali cupriferi di questa regione sono intimamente associati alla formazione scistosa immediatamente sovrapposta ai marmi apuani e riferibile alla parte superiore del sistema triasico. Essa consta di arenarie prevalentemente scistose, di scisti e calcescisti ar-

---

[1] Il rilevamento geologico nella scala di 1/25 000, ormai compiuto fino dal 1881 dallo scrivente e dall'ingegnere Zaccagna, coadiuvati dall' aiut. P. Fossen, sarà reso di pubblica ragione entro il prossimo anno.

desiaci verdi e violetti e di strati diasprini di solito colorati in roseo. [1] La pirite e la calcopirite sono disseminate in minime particelle nello scisto ardesiaco o sono concentrate in filoncelli e vene, a matrice di quarzo, o più raramente di calcite, che ordinariamente tagliano gli strati scistosi. In quest'ultimo caso il minerale di rame vi si trova anche allo stato di erubescite compatta, in forma di venule e di masserelle amigdaloidi.

Dal rilevamento geologico sopra accennato risultò che le formazioni di cui sono costituite le Alpi Apuane, si presentano sconvolte e ripiegate nel modo più bizzarro, invertendo spesso la loro originaria posizione relativa. Io esposi già altrove la sintesi dei numerosi dislocamenti osservati, in una sezione geologica traversale dell' intiero gruppo montuoso, [2] dalla quale risultava che la formazione scistosa della valle d'Arnetola, dove appunto si hanno i vari affioramenti cupriferi, era conformata a ventaglio rovescio. Abbenchè tale dislocamento sia quivi meno pronunziato di quello corrispondente della valle d'Arni, dove la doppia piega calcarea che lo racchiude acquista il suo massimo sviluppo, pure è manifesta la sottoposizione degli scisti alla formazione marmorea da ambedue i lati della valle, come è altresì manifesto che essi scisti non si approfondano indefinitamente sotto le masse calcaree laterali del M. Tambura e del M. Croce, come si sarebbe portati a credere qualora si ritenessero normali i rapporti di posizione, ma, ripiegandosi a fondo di battello, ricuoprono con spessore non grande la sottostante massa marmorea, come si osserva difatti presso lo sbocco della valle d'Arnetola verso Vagli di Sopra.

Nei calcari marmorei non penetrano mai i filoni cupriferi che, come fu detto, sono intimamente collegati alla formazione scistosa e questo fatto porta intanto ad escludere la convenienza di lavori di esplorazioni minerarie in tutta la valle d' Arnetola, dove appunto tali

---

[1] In una prima sezione di questi diaspri il prof. Pantanelli osservò un impasto di forme organiche della grandezza delle radiolarie e delle orbuline. In altri preparati potè constatare la presenza di radiolarie riferibili ai generi *Etmosphaera, Lithocampium, Rophalastrum.*

[2] B. Lotti, *La doppia piega d'Arni e la sezione trasversale delle Alpi Apuane* (Boll. Com. geol., 1881).

esplorazioni furono eseguite di preferenza, come era naturale prima che fosse stato messo in evidenza il fenomeno stratigrafico suaccennato, poichè gli scisti coi filoni metalliferi associati sembravano approfondarsi sotto i monti laterali e non sarebbe stato possibile, visitando la sola valle d'Arnetola, avvertire un fatto che unicamente da un rilevamento geologico dettagliato poteva esser messo in rilievo.

La formazione scistosa d'Arnetola risale il versante occidentale del M. Croce, rivestendone in parte l'ossatura marmorea, e scende poi nel versante opposto ove forma le pendici di Bascugliani e del Faniello fino a Vagli di Sotto. I filoni metalliferi, seguendo l'andamento della formazione che li racchiude, non mancano di ricomparire in vari punti di quel versante al Faniello, a Nocchia, a Bascugliani e nel Rio del Cuore.

Una breve descrizione dei principali fra questi filoni cupriferi basterà a farne conoscere il carattere e l'importanza.

I filoni d'Arnetola sono tutti a matrice quarzosa, hanno uno spessore variabile, che supera raramente i 20 centimetri, ed attraversano in vari sensi gli scisti ardesiaci e silicei. Presso S. Viano queste roccie sono ricoperte per estesi tratti di carbonato di rame abbandonato dalle acque d'infiltrazione. Quivi non si osservano filoni o vene metallifere, ma lo scisto mostrasi impregnato di minute particelle di calcopirite.

L'affioramento del Faniello, situato a 1261 metri sul livello del mare, attraversa una formazione di scisti arenaceo-argillosi, i cui strati hanno la direzione di N. 40° O. e l'inclinazione di 15° verso N.E. La direzione del filone è invece di N. 45° E., cioè quasi normale a quella degli strati, e l'inclinazione 85° verso N.O alla superficie. Circa 4 metri sotto l'affioramento, nell'interno delle escavazioni esistenti, l'inclinazione cambia bruscamente, divenendo di 45°. Il filone è a matrice di calcite, nella quale sta disseminata la calcopirite, e il suo spessore oscilla fra 15 e 40 centimetri. Tutto intorno si osservano fitte vene di quarzo con pirite e lamelle d'oligisto. Presso la sommità del monte, dal lato di Bascugliani, gli scisti sono diasprini, fortemente contorti ed impregnati di pirite e calcopirite.

Il giacimento di Nocchia consta di un insieme di vene e filoncelli nella maggior parte quarzosi, raramente spatici, con calcopirite e mandorle di erubescite. La vena principale, di circa 20 centimetri di spes-

sore, ha direzione N. 46° O, e inclinazione irregolarmente variabile verso S.O. La formazione che li racchiude è uno scisto verde argilloso associato a calcescisti, i quali sembrano avere schiacciato in vari punti la massa plastica scistosa delle vene rendendone così quanto mai irregolare l'andamento.

Il filone di Bascugliani è della stessa natura di quello di Nocchia e s'incrocia con questo, avendo direzione N. 80° E. ed inclinazione forte verso N.O. Anch'esso è irregolare e viene compresso e dislocato dalle roccie calcaree più dure circostanti.

Gli scisti violetti della regione compresa fra Bascugliani e il Faniello racchiudono frequenti vene di quarzo con oligisto lamellare.

Sulla pendice sinistra del Rio del Cuore si hanno due affioramenti principali. Il più alto va da N.O a S.E e inclina verso N.E. È costituito, come al solito, di vene di quarzo con calcopirite e mandorle di 7 a 8 centimetri di erubescite, entro a scisti verdi argillosi. Gli scisti violetti associati ai verdi racchiudono invece vene di oligisto. Questo complesso di vene metallifere ha lo stesso andamento del filone di Nocchia, però inclina in verso opposto.

Un altro affioramento più basso, presso Poggio a Moriano trovasi, come il precedente, negli scisti ardesiaci verdi sottostanti a quelli violetti ed ha la stessa direzione e inclinazione poco diversa. Gli scisti violetti offrono, come sempre, vene di oligisto.

Oltrechè nelle località prese in esame, compariscono minerali cupriferi quasi dappertutto nelle Alpi Apuane non che nel M. Pisano e nella Montagnola Senese, sempre associati agli scisti del Trias superiore. Nelle Alpi Apuane se ne hanno presso Corfigliano, nello Stazzemese ed in Arni. In quest'ultima località gli scisti sono alquanto alterati per metamorfismo regionale e fanno passaggio a quelli decisamente cristallini del versante occidentale. Sono scisti micacei lucenti verdi e violetti impregnati di carbonato di rame e percorsi da venuzze di quarzo con calcopirite. Presso il passo di Sella e per la via di Fatonero vi furono praticati infruttuosamente dei saggi. Nel Monte Pisano, presso le Mulina, gli scisti ardesiaci e i calcescisti triasici, che vi compariscono in una piega ribaltata con scorrimento verso l'alto, [1] presentano in vari punti rifioriture di carbonato di rame

[1] B. Lotti, *Un problema stratigrafico nel M. Pisano* (Boll. Com. geol, 1888).

che accennano alla presenza di solfuri di questo metallo. Lo stesso verificasi nella Montagnola Senese presso Marmoraia.

Efflorescenze cuprifere ed anche particelle di calcopirite le ho pure osservate in certi scisti policromi associati al nummulitico nell'Eocene dell'Appennino presso Prato Fiorito in Val di Lima ed è sorprendente l'analogia litologica di tali scisti con quelli triasici di cui è parola.

Dall' insieme dei fatti esposti mi è parso di dover concludere che questi giacimenti cupriferi delle Alpi Apuane sono intimamente collegate alla roccia che li racchiude. Dalle minute particelle cuprifere in essa diffuse si passa a piccole concentrazioni venuliformi e quindi a filoncelli ben caratterizzati. Non vi ha dubbio pertanto che tali filoni siano da ritenersi quali secrezioni laterali degli scisti che li racchiudono.

I minerali di ferro e di rame disseminati nella roccia in minute particelle debbono riguardarsi come originari e di formazione contemporanea a quella della roccia che li racchiude. Le vene ed i filoni invece sono posteriori e la loro formazione risalirà probabilmente al principio del corrugamento del gruppo apuano.

---

# NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

## BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA PER L'ANNO 1887.

(*Continuazione, v. fasc.* 7-8)

A. Issel. — *La nuova Carta geologica delle Riviere liguri e delle Alpi Marittime* (Boll. Soc. Geol. VI, 3). — Roma.

Ad illustrazione della Carta suindicata l'autore, passando in rivista i terreni sulla medesima rappresentati rettifica in qualche punto il lavoro, ne aumenta i dettagli e ne sviluppa i criteri direttivi. Fa poi rilevare la novità ed originalità del lavoro, citando a tal proposito: il collocamento nel permiano e nel trias della zona cristallina, estesa dai gruppi del Clapier e del Besimauda fino al litorale del Finalese e del Savonese; la delimitazione dei bacini carboniferi delle Bormide e dell'Alpi marittime; il riferimento delle serpentine a tre diversi periodi (eocene, trias e precarbonifero) e delle masse del Finalese all'Elveziano.

Segue un prospetto cronologico dei terreni della Liguria ed in parte di quelli dell'Alpi marittime, con indicazione altresì della natura e distribuzione delle rispettive formazioni e dei fossili caratteristici.

Jatta A. — *Appunti sulla geologia e paletnologia della provincia di Bari.* (Rassegna Pugliese di scienze, lettere ed arti, Anno 1° e 2°). — Trani.

Esposta l'orografia e l'idrografia del Barese, con speciale riferimento altresì ai presenti rapporti tra l'Appennino e la catena delle Murgie, ed alla probabilità di ricchi depositi di acqua potabile nel sottosuolo, l'autore descrive partitamente le roccie componenti i terreni geologici della provincia e poscia quest' ultimi, sia dal punto di loro distribuzione che da quello dei loro caratteri stratigrafici e paleontologici. Numerose liste di fossili raccoltivi accompagnano le descrizioni. Alle modificazioni tettoniche del suolo avvenute in conseguenza del succedersi delle varie epo-

che geologiche è rivolta speciale attenzione; così all' *hiatus* esistente nel Barese tra le formazioni del periodo secondario e quelle del terziario, e parimenti ai depositi d'ocra rossa nel calcare cretaceo, l' origine idrotermale dei quali viene avvalorata con parecchi argomenti.

La seconda parte di questo lavoro è dedicata alla paletnologia. Esposti i caratteri generali degli avanzi preistorici del Barese, descrive le grotte abitate dall' uomo preistorico e specialmente quella del Pulo di Molfetta con gli oggetti ivi rinvenuti. Circa alle stazioni preistoriche dell'uomo fuori delle grotte, osserva che indizii sicuri non ne furono ancora trovati nella provincia di Bari.

Da quindi un elenco delle località più rinomate per il rinvenimento di armi litiche e termina col ricordare gli avanzi della prima età dei metalli.

JOHNSTON-LAVIS H. — *Diario dei fenomeni avvenuti al Vesuvio dal luglio* 1882 *all'agosto* 1886. (Lo spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei, Nuova Serie, Vol. 1°). — Napoli.

Alla cronaca assai decifrata degli avvenimenti eruttivi, colle conseguenti modificazioni subìte dall'apparato craterico, è premessa l'esposizione dei criteri in base ai quali l' autore ha stabilito una scala di 5 gradi per giudicare localmente (da Napoli) la forza di attività ejettiva del Vesuvio. Partendo dal principio che l' attività di qualsiasi vulcano dipende principalmente dalla quantità di lava fornita e dalla quantità di materia acquosa che è contenuta in soluzione nella lava, egli ha formato la seguente gradazione:

*Primo grado.* — Leggero barlume alternato con intera oscurità sul cono di eruzione.

*Secondo grado.* — Il barlume è continuo, ma le eiezioni giungono solo a piccolissima altezza.

*Terzo grado.* — Barlume continuo e notevolissimo. Le eiezioni sono chiaramente percettibili sia quando s'innalzano che quando ricadono sui fianchi del cono di eruzione.

*Quarto grado.* — Le eiezioni raggiungono un'altezza considerevole, sono brillanti e rischiarano la cima del gran cono.

*Quinto grado.* — Approssimandosi ad una eruzione *parossismale*, le eiezioni sono slanciate molto in alto, si seguono con molta rapidità e sono accompagnate da boati che si possono sentire dalla parte Ovest e Sud della base del cono.

La narrazione dei fatti osservati è completata da 13 vedute fotografiche e da figure schematiche dell'apparato d'eruzione.

LANZI M. — *Le diatomee fossili del terreno quaternario di Roma.* (Annuario dell'Istituto botanico, Vol. III, fasc. 1°). — Roma.

Contiene l'elenco dei 21 generi e delle 142 specie e varietà fin'ora rinvenute, coll'indicazione delle località rispettive. Per il numero delle specie predominano i generi: *Navicula, Cymbella, Gomphonema, Nitzschia, Cyclotella,* ecc.

LOTTI B. — *Le roccie eruttive feldspatiche dei dintorni di Campiglia Marittima.* (Boll. Com. Geol., 1-2). — Roma.

Lo studio minuzioso della regione, il rilevamento della medesima in grande scala, l'analisi microscopica comparata delle varie roccie osservatevi fatta dal signor Dalmer di Sassonia, portarono l'autore alle seguenti conclusioni, dopo che ebbe esposte dettagliatamente le circostanze di fatto ed i risultati analitici su cui esse si basano.

Le varie roccie trachitiche, in masse e in dicchi, ed il granito del Campigliese sono in stretta correlazione tra di loro e colle roccie similari dell'Elba e di altre isole toscane, per caratteri strutturali, mineralogici e di giacitura, non che per la presenza e l'andamento di una zona metamorfica di roccie sedimentarie, nella quale sono in parte comprese.

Tutte queste roccie risulterebbero di un'età più recente dell' eocene, ed anzi, ammettendo la loro diretta relazione colle roccie elbane, l'età sarebbe compresa tra l'eocene ed il miocene superiore.

I fatti accertati nel Campigliese unitamente e quelli constatati all'Elba e nell'altre isole toscane appoggerebbero l'ipotesi di una stretta analogia in queste contrade fra granito e trachite, secondo la quale quello e questa sarebbero a riguardarsi come semplici modalità di consolidamento di un medesimo magma eruttivo.

La memoria è corredata di una Carta geologica, cromolitografata, della regione studiata alla scala di 1 per 50 mila e di alcune sezioni geologiche.

LOTTI B. — *Fossili titoniani nell'alta Val di Nievole.* (Boll. Com. Geologico, 3-4). — Roma.

L'autore annunzia di aver rinvenuto nei diaspri alternanti con calcari rossi, presso il Molino di Vico, oltre a fucoidi anche numerosi resti di aptici (*A. Beirichi, A. punctatus*). I diaspri suddetti contengono, come quelli eocenici, anche delle radiolarie. Egli fa notare da ultimo che in questa parte dell'Appennino, come nell'Alpi Apuane, il titoniano è rappresentato da due *facies* diverse, l'una delle quali è prevalentemente argilloso-diasprina, mentre l'altra è di preferenza calcarea.

Lotti B. — *Roccie dell' isola di Capraja.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

In attesa di pubblicare coll'ing. Mattirolo una dettagliata descrizione petrografica e geologica dell'isola, l' autore dà un resoconto sommario dell'esame preliminare delle roccie relative fatta dal sunnominato analizzatore. Risulterebbe al medesimo che tutte le roccie in parola sono da riguardarsi come varietà di andesiti pirosseniche, in alcuna delle quali l'olivina entra come elemento essenziale, e che per le analogie riscontrate può ritenersi che nell'isola di Capraja trovansi rappresentate le roccie dei vari centri eruttivi della regione vulcanica del Monte Amiata.

Lotti B. — *Lembo di verrucano presso Castiglione della Pescaja.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

Vengono giudicati dall'autore come appartenenti al permiano certi calcari grigi non fossiliferi che nella suindicata località stanno sotto ad arenarie eoceniche e sopra una massa di verrucano, e nei quali, come in quest'ultimo, sono interstratificati degli scisti micacei violetti.

Lotti B. — *Calcari marini quaternarii presso Castiglione della Pescaja.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

Dà notizia di alcuni lembi di *panchina* che l' autore ha incontrati lungo la costa, ad un'altezza di 150 m. sul mare, i quali attestano anche nella suddesignata regione il sollevamento recente constatato lungo tutta la costa tirrenica da Livorno a Civitavecchia.

Lotti B. — *Lherzolite di Rocca a Sillano e dei Monti livornesi.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

L'autore ha riscontrato frequentissima la lherzolite anche nelle serpentine di Toscana. Essa veniva confusa colla serpentina diallagica o bastitica, riconosciuta del resto come un prodotto d'alterazione della lherzolite stessa. È quindi da ritenersi che la massa principale delle anzidette serpentine sia composta di questo minerale, più o meno idratato.

Lotti B. — *Minerali cupriferi presso Gambassi.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

Segnala la presenza di vene di calcopirite e di erubescite nell'eufotide di Botro Melaio presso Gambassi, in provincia di Firenze, e fa notare come, a differenza di analoghi giacimenti toscani, la roccia incassante non sia alterata, ma soltanto divenuta marcatamente scistosa al contatto del minerale incassato.

Lotti B. — *Lavori d'esplorazione nel giacimento salifero di Volterra.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

I recenti lavori sotterranei (galleria di metri 200 per mettere in comunicazione i pozzi S. Giusto e S. Giovanni) confermarono le deduzioni del Savi basate sulle trivellazioni, sia circa la serie stratigrafica della formazione salifera, sia riguardo alla forma e disposizione dei banchi saliferi, addimostrando che questi ultimi non sono disposti a strati regolari e continui, ma costituiscono masse amigdaloidi di limitata estensione e variabili per numero e spessore nei diversi punti.

Lotti B. — *I giacimenti ferriferi del Banato e quelli dell' Elba.* (Boll. Com. Geol., 7-8). — Roma.

La pubblicazione di una memoria del sig. Sjögren sui giacimenti ferriferi di Moravicza e Dognacska nel Banato diede occasione all'autore d'istituire raffronti tra detti giacimenti e quelli pure ferriferi dell'Isola d'Elba, in seguito a che egli ha potuto constatare la perfetta analogia degli uni cogli altri per condizioni mineralogiche e geologiche. In conseguenza l'autore intravede per ambedue anche l'identicità d'origine e di epoca di formazione. Al qual proposito, basandosi sugli argomenti comprovanti l'età posteocenica dei depositi elbani e la loro genesi per chimica sostituzione, si oppone all'opinione del Sjögren, il quale ritiene quelli del Banato quali sedimenti contemporanei alle roccie incassanti, le quali spettano all'età arcaica.

Lotti B. — *Sulla frana di Monteterzi presso Volterra.* (Boll. Com. Geol., 7-8). — Roma.

Descritto il fenomeno e le condizioni geologiche della regione circostante ed in particolare del terreno nel quale avvenne la frana, l'autore ne riconosce le cause in uno scalzamento alla base per opera delle acque e nella presenza nel terreno stesso di strati molli ed acquiferi interposti tra soprastanti calcari assorbenti e sottostanti argille impermeabili; sulle quali ultime avvenne lo sdrucciolamento della massa, privata di sua scarpata naturale. Emette parere da ultimo sul modo di provvedere al consolidamento del terreno il quale si trova tuttora in condizioni di equilibrio instabile.

La nota è accompagnata da una tavola contenente la topografia e tre sezioni geologiche del terreno franato.

Lotti B. — *Le condizioni geologiche di Firenze per le trivellazioni artesiane.* (Boll. Com. Geol., 9-10). — Roma.

Il rilevamento geologico in grande scala dei dintorni di Firenze ed i lavori di perforazione eseguitivi somministrarono all'autore positivi criteri per giudicare

della probabilità o meno di provvedere d'abbondanti acque potabili la città anzi detta col mezzo di pozzi artesiani. La costituzione geologica e la tettonica della regione circostante, delle quali l'autore rende esatto conto, lo fanno pronunciare in senso favorevole. Egli constata la presenza, continuata anche sotto il piano di Firenze, di una formazione calcareo-argillosa impermeabile, susseguita inferiormente da un terreno arenaceo eminentemente assorbente, il quale riposa a sua volta su strati, nuovamente calcareo-argillosi, impermeabili. L'assieme dei suddetti terreni appartenenti all'eocene ed al cretaceo forma una sinclinale nel mezzo della quale siede la città. Dall'inclinazione degli strati risulta inoltre che la linea di contatto tra le formazioni impermeabili e l'acquifera trovasi probabilmente non al di là dei 300 metri sotto il terreno detritico della pianura, con un dislivello tra questa e la linea di carico (affioramento presso San Domenico sotto Fiesole) di circa 100 metri.

Una tavola di sezioni geologiche alla scala di 1 per 50 000 è unita al testo

Lotti B. — *Sui marmi della Montagnola Senese.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. VI). — Pisa.

Questi marmi riferiti per lo addietro al lias sono ritenuti triasici dall'autore, per le condizioni di giacitura e per l'analogia loro colla serie triasica delle Alpi Apuane.

Mariani E. — *Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora.* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

Nella parte geologica della memoria l'autore passa in rivista tutti i precedenti studi e pubblicazioni sulla regione in parola e, fatte alcune osservazioni sul significato e sulla presenza in Italia del piano oligocenico, passa ad indicare la costituzione litologica e stratigrafica ed i limiti dei diversi piani formanti la serie miocenica nella regione predetta. Termina coll'esporre le vicende di quel suolo durante il periodo miocenico e stabilisce per esso la seguente cronologia dei terreni:

*Piano Bormidiano:* arenarie micacee, molasse, conglomerati ofiolitici e marne scistose.

» *Langhiano:* marne grigie scistose e più compatte, molasse con straterelli di conglomerati ofiolitici.

» *Elveziano:* molasse sabbiose e giallastre, calcari arenacei.

» *Tortoniano:* marne azzurre a pleurotome, calcari marnosi a lucine.

» *Messiniano:* arenarie con filladi, calcari marnosi, marne fogliettate, gessi.

La seconda parte del lavoro contiene l'elenco dei fossili dall'autore raccolti

e finora determinati, colla citazione di tutti quei lavori nei quali ogni singola specie venne descritta e figurata e delle località in cui ne rinvenne degli esemplari.

MARIANI E. — *La molassa miocenica di Varano.* (Atti Soc. It. di scienze naturali, Vol. XXX, 3). — Milano.

All'elenco sistematico ed in parte anche descrittivo di 36 specie fossili, tra le quali predominano i molluschi lamellibranchi, l'autore premise delle notizie sulla serie stratigrafica che accompagna la molassa in parola, e delle considerazioni sull'analogia o meno della fauna illustrata con altre faune italiane ed estere. Gli è risultato che i più stretti rapporti colla medesima si trovano nelle faune del Langhiano di Stilo, Guardavalle, ecc., in provincia di Reggio di Calabria, dei colli di Torino, dello Schlier di Ottnang, degli strati di Leytha, ecc. Conclude col ritenere che la molassa di Varano, in un col conglomerato soprastante, appartenga al Langhiano (parte inferiore del miocene medio), e che la fauna inclusa, se non affatto litoranea, sia però di mare non molto profondo.

MARIANI E. E PARONA C. F. — *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna* (Atti Soc. It. sc. nat., Vol. XXX, fasc. 8). — Milano.

Dalle considerazioni svolte dagli autori sulla serie stratigrafica da cui è costituita detta punta, formante l'estremità Nord del golfo d'Oristano, ed in base specialmente ad esame comparativo sulla distribuzione dei fossili in questi ed in corrispondenti terreni d' Italia, deducesi che il giacimento di S. Marco deve essere riferito al miocene superiore e precisamente al piano tortoniano.

A queste considerazioni tien dietro l'elenco sistematico e ragionato dei fossili, rappresentati da 94 generi e 197 specie, tra cui 30 generi di foraminiferi e 31 di lamellibranchi, sussidiato inoltre da indicazioni dei luoghi di rinvenimento di specie identiche in altre località italiane.

MATTIROLO E. — *Sugli scisti argillosi della nuova galleria dei Giovi.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

Incaricato da una Commissione ministeriale dell'esame fisico, chimico e petrografico di alcuni campioni della roccia attraversata dalla suindicata galleria in costruzione, l'autore partecipa i risultati delle prime osservazioni. La roccia vien caratterizzata per argillo-scisto carbonioso e calcarifero, ossia, per galestro, d'epoca eocenica, e spettante al piano liguriano. In base all'analisi chimica, all'esame microscopico ed al comportarsi della roccia nelle esperienze atte a constatarne la facoltà assorbente dell'umidità, l'autore esprime il convincimento che i movimenti avveratisi nella costruzione della galleria sieno dovuti al rigonfiamento dello scisto

argilloso stesso in causa dell'idratazione delle sue parti marnose e dell'alterarsi delle piriti che esso contiene.

MAZZUOLI L. — *Sul carbonifero della Liguria occidentale.* (Boll. Com. Geol., 1-2). — Roma.

Questo studio descrittivo analitico, col quale l'autore accompagna il rilevamento geologico da lui eseguito della regione superiore della Bormida, conferma le precedenti deduzioni dell'autore stesso, secondo le quali i terreni antracitiferi dell'Appennino ligure occidentale venivano riferiti al carbonifero. Il medesimo coll'aiuto di analisi petrografiche e chimiche, ha inoltre dimostrato che le roccie del terreno in parola sono conformi per natura e per ordine di sovrapposizione a quelle dei lembi carboniferi studiati da diversi geologi in varie località delle Alpi.

In quanto ai giacimenti d'antracite, di cui la formazione della Bormida presenta numerose traccie che diedero luogo a molti lavori d'esplorazione, l'autore si pronuncia riserbatamente, notando però che per le condizioni tettoniche dei bacini, per la scontinuità dei giacimenti, per la qualità e potenza dei carboni, l'industria nazionale non avrebbe a fare grande assegnamento su quest'ultimi.

Unita alla memoria è la Carta geologica del terreno carbonifero della Liguria occidentale, in scala dell'1 per 50 000 ed una sezione stratigrafica attraverso della medesima.

MAZZUOLI L. — *Sulla relazione esistente nelle Riviere Liguri fra la natura litologica della costa e quella dei detriti che costituiscono la spiaggia.* (Boll. Com. Geol., 9-10). — Roma.

Indicata la costituzione litologica delle coste liguri, l'autore esamina la natura, l'estensione e la provenienza dei vari tipi di detrito costituenti le spiaggie della Riviera di Levante e di quella di Ponente, ed in base a questo studio conclude che per le riviere liguri rimane pienamente confermato dai fatti il principio stabilito dal Cornaglia, che cioè: « i materiali che arrivano al mare rimangono nei bacini di loro origine. »

MENEGHINI G. — *Actinocrinus del Sarrabus in Sardegna.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

L'autore presenta alla Società toscana di scienze naturali alcuni pezzi di calcescisto con molte sezioni di *Actinocrinus* provenienti dagli scisti siluriani del Sarrabus nella località Gennarela presso Villaputzu. È lo stesso fossile trovato dagli Ing. Lotti e Zaccagna nelle Alpi Apuane.

MERCALLI G. — *Il terremoto di Lecco del* 20 *maggio* 1887. (Atti Soc. It. di scienze naturali, Vol. XXX, fasc. 4). — Milano.

In base alle notizie raccolte sul fenomeno, l'autore stabilisce l'area, l'epicentro e il centro di scuotimento, e fa notare come l'osservata trasformazione del movimento sismico da sussultorio in ondulatorio addimostri che anche nei piccoli terremoti, tra i quali classifica questo di Lecco, si può distinguere un verticale sismico ed un' area esterna ad esso, dove il movimento emerge con inclinazione che sempre più si approssima all'orizzontale. Attribuisce il terremoto descritto ad esplosione gazosa e non ammette rapporto diretto e causale tra questo ed i fenomeni tellurici che si verificarono in Liguria nello stesso anno.

MERCALLI G. — *Le lave di Radicofani.* (Atti Soc. It. sc. nat., Vol. XXX, 4). — Milano.

L'autore sottopose a studio microscopico e chimico, di cui rende minuto conto, diversi campioni di lave di Radicofani, per vedere se tutte si potevano riferire, come comunemente asserivasi, ad una massa eruttiva unica per il modo e per il tempo di sua eruzione.

In base ai risultati ottenuti egli ritiene che le anzidette lave rappresentino la seconda fase di attività del focolare vulcanico dell'Amiata, il quale cambiando la natura de'suoi prodotti mutò pure l'asse eruttivo. Nella prima fase vennero alla luce le trachiti molto acide (65,89 0/0 di silice) a pasta vitrea o microfelsitica, che sarebbero un di mezzo tra le vere rioliti e le trachiti più acide. Nella seconda fase l'asse si è spostato d'alcuni chilometri più ad Est e le materie eruttate divennero doleriti ed andesiti oliviniche molto meno acide (53 a 55 0/0 di silice), e con esse si chiuse definitivamente l'attività del vulcano Amiata-Radicofani. L'epoca delle eruzioni di Radicofani è probabilmente postpliocenica.

È unita al testo una tavola di figure rappresentanti alcune sezioni sottili delle lave esaminate, quali si mostrarono a luce naturale sotto il microscopio.

MEUNIER ST. — *Observations relatives au tremblement de terre qui s'est fait sentir en Ligurie le* 23 *fevrier* 1887. (Bull. Soc. Geol. de Fr., T. XV, n. 6). — Paris.

L'autore rileva dapprima la distribuzione simmetrica ben decisa delle zone più scosse e di quelle più preservate dagli effetti del terremoto del 23 febbraio, a destra e a sinistra di un asse che dal Colle di Tenda va a Barcelonnette passando per Diano Marina, che fu il punto più colpito. Alle due estremità di questa zona stanno Genova e Cannes che ne andarono quasi immuni.

Osserva quindi che vi ha anche una specie di parallelismo fra i due ordini

di fatti geologici e dinamici. Diano Marina è sul prolungamento della cresta granitica principale della catena alpina. Presso Genova e Cannes affiorano roccie cristalline e gl'intervalli sono formati da terreni sedimentari dal giurassico all'eocene, fatta astrazione da depositi superficiali pliocenici e da alcune roccie eruttive. Trova una certa analogia fra i fenomeni acustici ed i sismici, cioè un' alternanza in profondità di ventri e nodi.

Il contrasto poi che si presenta di spaventose ruine a lato di località quasi intatte, crede dovuto oltre che alla natura delle costruzioni, all' influenza manifesta delle roccie superficiali.

Espone infine l'opinione che gli pare più verosimile sul meccanismo per il quale l'acqua, causa ormai incontestata del fenomeno, penetra nel laboratorio sotterraneo ove si produce la sua forza esplosiva istantanea.

L'acqua che per azione capillare penetra nelle regioni profonde, trova un ostacolo nelle alte temperature infragranitiche: si hanno così due zone concentriche sovrapposte, la più esterna satura di umidità, la più profonda assolutamente secca. Ora contraendosi di quantità ineguali la crosta solida ed il nocciolo ancora fluido, ne derivano in quella delle fenditure e stiramenti che devono produrre il trituramento delle parti interne: così accadrà che dei blocchi della zona impregnata d'umidità giungano negli spazi incandescenti, producendo per la forza elastica del vapore esplosioni, tremiti, rombi sotterranei, insomma tutti i fenomeni sismici. Con tali ipotesi l'autore si dà ragione dei diversi fatti osservati nei terremoti, nonchè nelle eruzioni vulcaniche che non sarebbero che un semplice epifenomeno di essi.

Mierisch Br. — *Die Auswurfsblöcke des Monte Somma.* (Tschermak, Mineral. und petrogr. Mittheilungen, B. VIII). — Wien.

L'autore distingue nei projetti del Monte Somma due specie principali, vale a dire: frammenti di antiche lave (leucitofiro e trachite) senza elementi metamorfici; blocchi di calcare o di silicati, ricchi d'elementi neogenici. Il presente studio micro-petrografico s'occupa esclusivamente di questa seconda specie di projetti, dei quali analizza l'organizzazione e i singoli costituenti ed indaga l'origine probabile.

La massa o nucleo principale dei blocchi projettati si compone di calcite, augite, mica ed olivina, mentre allo stato semplicemente drusiforme l'autore vi ha riscontrato i minerali seguenti: vesuviana, forsterite, humite, chondrodite, clinohumite, quasi tutte le varietà del granato, sarcolite, mejonite. humboldtilite, leucite, nefelina, microsommite, sodalite, hauyna, berzelina, wollastonite, orneblenda, sanidina, andesina, anortite, titanite, spinello, magnetite, pirite marziale e pirite magnetica.

MODERNI P. — *Note geologiche sul gruppo vulcanico di Roccamonfina.* (Boll. Com. Geol., 3-4). — Roma.

Basandosi sulla distribuzione dei diversi prodotti d'eruzione, sull'ordine di loro sovrapposizione e sull'analisi petrografica dei medesimi eseguita dal Dott. Bucca, l'autore distingue nel sistema vulcanico di Roccamonfina tre successive grandi fasi d'eruzione, delle quali la più antica sarebbe la leucitica, la seconda la trachitica e la terza ed ultima la basaltica. La prima fase viene inoltre da lui suddivisa in due periodi, il più antico dei quali è caratterizzato dalla leucitite ed il secondo dalla tefrite leucitica.

Questo studio è corredato da una carta geologica cromo-litografica del gruppo vulcanico descritto, in scala di 1 a 100 000, stata rilevata dallo stesso autore.

MOLINARI Fr. — *Le funzioni della silice nella crosta terrestre.* (Atti Soc. It. sc. nat., Vol. XXX, 4). — Milano.

L'autore, col proposito d' iniziare uno studio sintetico delle funzioni della silice nella crosta terrestre, ha eseguito durante parecchi anni una serie di esperimenti chimico-fisici nel laboratorio del civico Museo di storia naturale in Milano, ed in base ai risultati dei medesimi ha compilato la presente memoria nella quale è interpretata scientificamente l'origine di diversi minerali e roccie, tra cui il quarzo, l'opale, la calcedonia, il diaspro, le ftaniti ed i silicati naturali in genere.

NEGRI A. — *L'anfiteatro morenico dell'Astico e l'epoca glaciale nei Sette Comuni.* (Atti R. Ist. Veneto, S. VI, T. V, 6). — Venezia.

Dallo studio particolareggiato sulla distribuzione dei depositi glaciali nella regione sopraindicata, sulla natura litologica dei medesimi, sulle condizioni delle prealpi venete in correlaziene col sistema orografico e glaciale delle Alpi orientali l'autore deduce:

Che vi fu un' epoca in cui i Sette Comuni e le valli adiacenti, al pari di tutto il resto della catena alpina furono sepolti sotto un forte mantello di nevi e di ghiacci.

Che vi furono ghiacciai relativamente potenti nella Val d'Assa e nella valle dell'Astico, oltrechè in quella del Brenta.

Che questi ghiacciai ebbero diretto rapporto con quelli della Val di Pusteria potendo così convogliare detrito di roccie anche molto lontane, come per esempio, del gneiss di Brunecco.

Che il ghiacciaio dell'Astico si mantenne colla sua fronte presso allo sbocco della valle un tempo sufficientemente lungo per poter costruire un piccolo anfiteatro

morenico, il quale riproduce molte particolarità caratteristiche dei più giganteschi anfiteatri alpini.

NEGRI G. B. — *Nota cristallografica sulla apofillite di Montecchio Maggiore.* (Atti R. Ist. Veneto, S. VI, T. V, 1). — Venezia.

Espone il risultato dello studio cristallografico intrapreso su questa specie minerale posseduta dal Museo mineralogico di Padova, sia in piccoli cristalli di 2 mill. $\times$ $2^{mm}$ $\times$ $1^{mm}$ nel basalto amigdaloide, sia in bei cristalli nitidi di 5 mill. $\times$ $5^{mm}$ $\times$ $2^{mm}$ in geodi entro ad un basalto in parte decomposto. In due prospetti sono consegnati gli elementi misurati e calcolati dei cristalli stessi, ed infine segue un elenco bibliografico sull' apofillite.

NEGRI G. B. — *Nota cristallografica sullo zircone di Lonedo (Vicenza).* (Atti R. Ist. Veneto, S. VI, T. V, 6). — Venezia.

Fra i detriti gemmiferi di Lonedo lo zircone si rinviene in grande abbondanza. Si presenta non tanto in granuli di color rosso giacinto o giallo paglierino, quanto in cristalli; e di questi l' autore si è occupato nella presente nota. Le combinazioni rinvenute su cento cristalli studiati sono le seguenti: (100) (111) 10 volte; (100) (110) (111) 52 volte; (100) (110) (111 (331) 1 volta; (100) (110) (111) (311) 32 volte; (100) (111) (311) 1 volta; (100) (110) (111) (331) (311) 4 volte. Di ciascuna combinazione dà i caratteri fisici e cristallografici, e fa seguire i prospetti cogli elementi misurati e calcolati, dando in fine un elenco bibliografico su questo minerale. In una tavola sono disegnati i cristalli delle singole combinazioni.

NEVIANI A. — *Contribuzione alla paleontologia della provincia di Catanzaro.* (Boll. Soc. Geol., VI, 1). — Roma.

Rende conto della scoperta fatta al Monte Pecorella, nella località detta Scaffantino presso Borgia, di varie ossa fossili di delfino che secondo il prof. Capellini sono da riferirsi al genere *Eudelphinus*. Fa seguire la descrizione della successione delle roccie in quella regione, costituita dal basso all' alto: 1° da roccie cristalline paleozoiche (gneiss); 2° roccie gessoso-marnose degli strati a congerie; 3° conglomerato del pliocene inferiore; 4° argille turchine marnose; 5° argille sabbiose e sabbie argillose; 6° sabbie gialle; 7° arenarie e conglomerati del quaternario.

Il Monte Pecorella consta in basso di marne argillose che salendo diventano sempre più sabbiose, sicchè passano alle sabbie gialle. Da queste argille sabbiose provengono le ossa fossili suindicate, insieme ad altri fossili dei quali è dato l' elenco. Dalle sabbie si passa insensibilmente alle arenarie e al conglomerato

quaternario, nel quale ultimo l'autore ha trovato ciottoli improntati. Questo conglomerato quaternario fu dallo stesso osservato da Squillace fino a Borgia, diviso in varii strati intercalati alle arenarie silicee che formano gli altipiani a Nord della Calabria meridionale.

Dà infine il catalogo dei mammiferi marini rinvenuti fossili in Calabria.

NEVIANI A. — *Contribuzioni alla geologia del Catanzarese.* (Boll. Soc. Geol., VI, 2). — Roma.

Nella prima parte di questo lavoro l'autore si occupa delle formazioni terziarie della valle del Mesima. Passa prima in rassegna i lavori pubblicati su questo argomento da varii geologi; espone in seguito come egli ritenga formata la serie stratigrafica che, sui dati dei fossili ivi raccolti, così riepiloga:

*Posterziario.* — Sahariano (arenarie silicee).

*Pliocene.* — { Siciliano (calcare grossolano a brachiopodi e briozoi).
Astiano (argille turchine).
Zancleano (marna bianca a *Pecten histrix* e *P. comitatus*).

? Conglomerato di Soriano.

*Miocene.* — Elveziano (arenaria a clipeastri e calcare madreporico).

*Paleozoico?* — Roccie cristalline diverse.

Nella seconda parte prende ad esame la regione posta fra i due grandi fiumi della Calabria, il Tacina ed il Neto. In essa predominano i terreni pliocenici. Solo a N.O, cioè sotto Cutronei, sonovi arenarie micacee probabilmente dell'aquitaniano poggianti su roccie cristalline. Il messiniano è rappresentato da piccoli affioramenti di gesso presso la stazione di Rocca Bernarda. L'*astiano* e il *sahariano*, dominanti, sono rappresentati da argille e da sabbie.

Fatta una descrizione topografica della regione, cita le diverse località fossilifere, enumerando i fossili raccoltivi e quelli citati da varii autori. L'inclinazione predominante degli strati è quella da N.E a S.O; la variazione dipende da condizioni batimetriche del fondo del mare terziario, ritenendo l'autore che la zona pliocenica si sia uniformemente sollevata. La formazione quaternaria è rappresentata da banchi calcarei discordanti colle roccie plioceniche, e forma gli altipiani che si estendono da Isola Capo Rizzuto al Capo Colonne.

Riporta da ultimo un elenco complessivo di tutti i fossili conosciuti di queste regioni, indicando la provenienza di ciascuna specie, sia delle sabbie che delle argille, distinguendo pure quelle della collezione dell'autore da quelle citate da altri. Le forme raccolte sono 229, riunite in 113 generi, delle quali 46 esclusive delle sabbie, 124 delle argille e 24 comuni; il rapporto delle specie viventi è di circa il 45 %, delle quali 34 appartengono alle sabbie e 63 alle argille.

Nicolis E. — *Le marne di Porcino Veronese ed i loro paralleli.* (Atti R. Ist. Veneto, S. VI, T. V, 7). — Venezia.

Sul livello delle argille di questa valle erano finora divisi i pareri dei geologi, ritenendole alcuni pliocenichè altre mioceniche (tortoniane). L' autore, che nelle sue note illustrative alla Carta geologica della provincia di Verona da esso rilevata, aveva già accennato a questo lembo terziario, ne tratta ora ampiamente in questo lavoro; e basandosi su argomenti oro-idrografici, tettonici, stratigrafici e specialmente paleontologici svolti con molta dottrina, conclude col ritenere che questa valle è una propagine meridionale della catena baldense; che vi mancano i depositi marini, riscontrandovisi invece le traccie di una fase di superficie continentale; che le marne di Porcino non sono in posto, ma ivi scivolarono, sul finire dell' epoca glaciale, dall' ampia valle sinclinale baldense di Novezza, Ferrara e Spiazzi, ove esistono analoghi e coevi sedimenti; e che infine la fauna fossile di questa valle di Porcino offre le maggiori analogie con quella dell' oligocene inferiore, alla quale la riferisce, notando che la differenza fra essa ed altre faune oligoceniche del Veneto dipende dall' avere la prima una *facies* di mare profondo, mentre le altre vissero in una zona batimetrica più elevata.

Palmeri P. — *Il pozzo artesiano dell' Arenaccia del* 1880 *confrontato con quello del Palazzo Reale di Napoli del* 1847. (Lo spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei, Nuova Serie, Vol. 1°). — Napoli.

Riporta i risultati dell' analisi fisico-chimica delle acque e delle roccie diverse incontratesi nella trivellazione di un pozzo artesiano eseguita nell' officina del gas di Napoli e constata la grande somiglianza di esse roccie con quelle perforate dal pozzo del Palazzo Reale, sia per la natura loro che per l' ordine di successione. Dal confronto poi di questi prodotti con quelli vesuviani e dei Campi Flegrei, l' autore deduce che la formazione flegrea spingesi sino all' Arenaccia, la quale dista dal mare 400 m. e dal pozzo della Reggia 2700 m. più verso il Vesuvio; e che in quella medesima località alternano lembi di detta formazione con lembi di produzione vesuviana in corrispondenza all'alternata attività or dell' uno ed ora dell' altro dei centri rispettivi d' eruzione.

La memoria è accompagnata da una tavola di sezioni geologiche dei due pozzi artesiani.

Palmieri L. — *Il Vesuvio e la sua storia.* (Lo spettatore del Vesuvio, ecc., N. Serie, Vol. 1°). — Napoli.

Racconta minutamente e per ordine cronologico le più grandi conflagrazioni vesuviane avvenute nell' epoca storica dal 79 al 1882, deducendone le notizie dagli

storici, dai cronisti, dagli scrittori speciali di cose vesuviane e dagli annali dell'Osservatorio. L'autore riguarda queste fasi di grande violenza, come avvenute per lo più a compimento d'un periodo eruttivo, preceduto quasi sempre da moderata attività e susseguito da alcuni anni di riposo, durante i quali il vulcano ha presentato soltanto il consueto lavorio delle sue fumarole.

PANEBIANCO R. — *Berillo ed altre gemme di Lonedo.* (Atti R. Istituto Veneto, S. VI, T. V, 4). — Venezia.

Il berillo, lo studio cristallografico del quale è oggetto della nota, esiste sino dal 1823 nel Museo mineralogico dell'Università di Padova e proviene dalle sabbie gemmifere di Lonedo nel Vicentino, scoperte sino dal 1764 da Giovanni Arduino. Le varietà rappresentate sono lo smeraldo, l'acquamarina ed il berillo incolore. I cristalli sono piccoli e di rado completi. La combinazione spiccante è il prisma esagono con la base.

L'autore, che ha visitato più volte i campi gemmiferi di Lonedo, ha constatato che le loro sabbie, composte di frammenti di pleonasto, di menaccanite, di limonite, di quarzo, di feldspati, d'olivina, magnetite, pirosseno ecc. contengono oltre al berillo anche i seguenti minerali accessori: zircone, corindone, spinello e topazio, dei quali egli indica le principali caratteristiche fisiche e cristallografiche.

In una tavola annessa sono figurate e sviluppate le forme del berillo analizzato.

PANTANELLI D. — *Specie nuove di molluschi del miocene medio.* (Boll. Soc. Malac. It., Vol. XII). — Pisa.

Continua la descrizione formulata delle seguenti 17 specie nuove di molluschi, provenienti dai terreni di Pavullo in provincia di Modena e da quelli di Pantano in provincia di Reggio: *Eburna sphaerica, Halia praecedens, H. striata, Clathurella Marolae, Daphnella De Stefani, Xenophora depressa, Scalaria Bellardii, Scalaria (Cirsotrema) Marolae, S. (Cir.) Hörnesi, S. (Cir.) Michelotti, S. (Clatrus) Doderleini, S. (Cl.) Seguenzai, Erato incrassata, Psammobia ornatissima, Tapes inflata, Cryptodon obliquatum, Lucina Isseli.*

I fossili descritti sono figurati su di una tavola annessa al testo.

PANTANELLI D. — *I cosi detti ghiacciai apenninici.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

L'autore risponde ad alcuni appunti fattigli dal prof. De Stefani alle sue comunicazioni del 14 novembre 1886 sui così detti ghiacciai appenninici, riferendosi alle obbiezioni già fatte, per le quali nega che gli Appennini abbiano avuto dei ghiacciai e che questi abbiano lasciato traccie di sè.

PANTANELLI D. — *Radiolarie nei diaspri.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. VI). — Pisa.

Espone da quali motivi lo Haeckel nel *Report of the scientific results on the voyage of H. M. S. Challénger* fu indotto a mettere in dubbio l'età eocenica attribuita dall' autore della presente comunicazione alle radiolarie da lui studiate nei diaspri di Toscana. Sostiene con nuovi argomenti l'emessa opinione, dimostrando la non dubbia eocenicità dei diaspri esaminati.

PANTANELLI D. e MAZZETTI G. — *Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese; parte II.* (Mem. Società Naturalisti, S. III, Vol. IV). — Modena.

In questi cenni, che fanno seguito a quelli pubblicati nel vol. VI degli Atti della stessa Società (1885), sono descritti esclusivamente i molluschi. Vi è però premessa un' appendice per gli echinodermi che furono raccolti nel periodo fra questa e la precedente pubblicazione. I molluschi provengono principalmente dalle tre località di Montese, Pantano e Pavullo. Tali località per gli strati contenenti molluschi, che sono superiori a quelli che hanno fornito il maggior numero di echinidi, contengono una fauna che gli autori ritengono sincrona a quella di Superga. A questi due strati fossiliferi, ben distinti dai molluschi e dagli echinidi, del miocene medio, seguirebbero marne, arenarie e calcari ricchissimi di foraminifere, con rari molluschi, pure del miocene. In una tavola litografata sono disegnate le specie nuove descritte.

PARONA C. F. — *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

In questa seconda nota sulla fauna miocenica della Sardegna, l'autore presenta un catalogo ragionato dei fossili raccolti dal prof. Lovisato in diversi lembi terziarii più antichi di quello di Capo S. Marco, riferito già dall'autore e dal Mariani al miocene superiore; dove la presenza di parecchie specie di *Pecten* comuni al miocene medio, fa vedere il legame tra la fauna di questo lembo con quella dei depositi del miocene medio delle varie parti dell' isola. La fauna di questi lembi è assai varia, e con fossili numerosi: oltre le foraminifere delle argille del Fangario, illustrate dal Fornasini, furono riconosciute dall'autore più che 184 specie; il Bassani vi determinò 26 pesci e due specie di crostacei il dott. Ristori.

Nel mentre che viene dimostrata la mancanza del pliocene nell' isola, si vengono distinguendo con qualche sicurezza alcuni piani importanti del miocene; e l'autore, come resultato dello studio di questa fauna, crede di potere asserire che i giacimenti di Isili e di Fontanazzo spettano probabilmente all'*aquitaniano*, quello

di Castelsardo al *langhiano*, e quelli di Fangario, S. Michele e S. Bartolomeo all'*elveziano*, e lo comprova passando a rassegna i fossili caratteristici per ciascuno di questi depositi.

PIATTI A. — *La sorgente termo-solforosa di Sermione nel lago di Garda.* (Boll. Com. Geol., 5-6). — Roma.

L'autore rende conto di alcune osservazioni fatte su questa sorgente, che scaturisce a levante della penisola di Sermione, di fronte quasi alle ruine dette *grotte di Catullo.* Essa si manifesta con bolle, che a circa 170 metri dalla spiaggia, da parecchi punti del fondo vengono a scoppiare alla superficie, diffondendo odore di acido solfidrico. Di alcune di esse ha, mediante scandagli, determinata la termicità che gli risultò di 43°, mentre la temperatura dell'acqua del lago era di 18°. La profondità del fondo da cui scaturiscono queste polle è di circa 17 metri dalla superficie. Siccome da misure attendibili eseguite nel 1828, tale profondità resultava di metri 30, si avrebbe avuto, in sessant'anni, un innalzamento del fondo di circa 13 metri. L'autore si propone di accertare tale fatto con scandagli che dieno la natura ed il livello del fondo, intorno a tale sorgente.

PIRONA G. A. — *Nuova contribuzione alla fauna fossile del terreno cretaceo del Friuli.* (Atti R. Istituto Veneto, S. VI, T. V, disp. 10). — Venezia.

È la descrizione di due nuove forme di rudiste, *Hippurites hirudo* e *Sphaerulites macrodon,* rinvenute dall'autore nel calcare fossilifero di Col dei Schiosi, su quel di Polcenigo nel Friuli. Per tale scoperta esso è indotto a stabilire che quel deposito fossilifero, che dapprima, per la frequenza in esso di una *Chamacea* identificata nella forma esterna colla *Requienia Lonsdalei* Sow., aveva ritenuto rappresentare il piano *urgoniano* nelle Alpi del Friuli, è invece da riferirsi ad uno dei piani della creta inferiore e molto probabilmente al *turoniano.*

PONZI G. e MELI R. — *Molluschi fossili del Monte Mario presso Roma.* (Memorie Acc. Lincei, S. IV, Vol. III). — Roma.

Questa memoria, cominciata nel 1877 e rimasta incompiuta per la morte del prof. Ponzi, portava per titolo: « Nuovo Catalogo dei fossili di Monte Mario », poichè era intenzione degli autori di pubblicare l'enumerazione di tutti i fossili ivi raccolti. In questo lavoro, dopo un' introduzione scritta quasi totalmente dal Ponzi, nella quale sono esposte le ragioni dell'opera, e dati alcuni cenni geologici e stratigrafici sulla località, segue l' indicazione delle prime 153 specie di molluschi conchiferi fossili raccolti nelle marne sabbiose grigie e nelle sabbie gialle di Monte Mario, classificati in ordine di famiglia, generi, specie e varietà. Delle 150 specie

enumerate, 30 sono estinte, 6 emigrate, le rimanenti si riconoscono ancora viventi nel Mediterraneo, e quantunque non rappresentino che una parte della fauna fossile di Monte Mario, si ritiene che gli strati fossiliferi di questa località siano da collocarsi nella parte superiore del pliocene recente.

In una tavola litografata sono disegnate, come meritevoli di studio speciale, le specie seguenti: *Venus lamellosa*, Ponz.-Reyn.; *Venus libellus*, Ponz.-Reyn.; *Pectunculus insubricus*, Brocc.; *P. obliquatus*, Ponz.-Reyn.

PORTIS A. — *Contribuzioni alla ornitologia italiana; Parte 2ª*. (Mem. Accademia delle Scienze di Torino, Serie II, Tomo XXXVIII). — Torino.

In continuazione di un lavoro pubblicato nel 1884 nel vol. XXXVI di queste stesse Memorie, l'autore raccoglie in questa seconda parte tutte le notizie che si riferiscono all'ornitologia italiana, segnalate sino alla data presente. Le singole descrizioni riguardano le ornitoliti di Sinigaglia, dell'Anconitano, del Gabbro (provincia di Pisa), gli uccelli sovrapliocenici di Palermo, quelli della stazione preistorica di Castello nel Trentino, del Buco della Volpe sopra Rovenna (Lago di Como), della torbiera della Cataragna (anfiteatro morenico del Garda), delle breccie e depositi quaternari di varie località toscane, della terramara del Castellaccio (Imola) e della valle della Vibrata (Abruzzo Ulteriore). In una tabella è esposto il complesso della fauna ornitica fossile fin qui conosciuta in Italia, ordinato secondo le divisioni dei terreni terziarii proposta dal Mayer, limitandosi a segnare le specie riscontrate in piani anteriori alla fase glaciale.

La memoria è corredata da una tavola litografata.

PORTIS A. — *I chelonii quaternarii del bacino di Leffe in Lombardia*. (Boll. Com. Geol., 1-2). — Roma.

Ricordato un lavoro del Sordelli, col quale, fino dal 1872, faceva conoscere la presenza nelle ligniti di Leffe di piccole tartarughe palustri di specie identiche alla vivente *Emys europaea* (*Lutremys europaea* di Gray), l'autore espone lo studio da lui nuovamente intrapreso, non tanto sugli stessi avanzi fossili di Leffe già determinati dal Sordelli, quanto su altri materiali avuti dal Museo Civico di Milano, provenienti dalle torbiere della Cataragna (provincia di Brescia) e da quelle presso Desenzano. Dall'esame di questi fossili ha potuto assicurarsi che essi appartengono tutti ad una sola ed unica specie vivente ancora (benchè più limitata topograficamente) in Italia. Concordando colle idee del Sordelli sulla formazione del bacino di Leffe e sulla attuale distribuzione topografica della *Lutremys europaea*, conclude che il clima della valle padana, cessata la fase di espansione glaciale, aveva raggiunto, presso a poco, la media che esso aveva prima

della suddetta fase, e che in seguito andò gradatamente e lentamente raffreddandosi, obbligando questa specie a lasciare un sempre più vasto territorio inabitato.

PORTIS A. — *Sulla scoperta delle piante fossili carbonifere di Viozene nell'alta valle del Tanaro.* (Boll. Com. Geol., 11-12). — Roma.

A proposito di una nota del dott. Squinabol su alcune impronte fossili nel carbonifero di Pietratagliata, l'autore reclama la priorità della scoperta di piante fossili del carbonifero delle Alpi marittime per l'ing. Zaccagna, che le trovò fino dal 1885. Tali piante studiate dall'autore, provengono dalla Valle Negrone, sotto *Pian del Fò* (alta valle del Tanaro). La lista delle piante caratterizzanti questo giacimento delle Alpi marittime, unendo il resultato delle ricerche fatte dall'autore con quelle dello Squinabol, è la seguente: *Annularia longifolia* Brog., *Pecopteris nodosa* Goepp., cfr. *Senftenbergia (Pecopteris) elegans* Corda, *Poa-Cordaïtes* ? ind., *Dora-Cordaïtes* ? ind.

RATH G. (VOM) — *Mineralien von Monteponi und Montevecchio auf Sardinien.* — *Vesuvische Mineralien.* — *Ueber den Zustand des Vesuvs im December* 1886. — *Ueber die Tuffbrüche von Nocera.* (Sitzungsberichten der Niederrhein. Gesellschaft, 6 juni). — Bonn.

In questa seduta della Società di Bonn, l'autore espone dapprima l'analisi cristallografica di alcuni minerali della Sardegna, inviatigli dal prof. Lovisato: sono campioni di solfato di piombo provenienti da Monteponi, rimarchevoli per le variate forme di combinazione; e campioni di fosgenite con galena e cerussite ed altri di baritina e solfo provenienti da Montevecchio. Presenta poi alcuni campioni di minerali vesuviani, in parte assai rari, e ne descrive i caratteri cristallografici e la roccia da cui provengono. Essi sono: augite gialla, augite giallo-verdognola, sarcolite, due campioni di leucite e due di humboldtilite.

Nella stessa seduta dà conto delle condizioni del Vesuvio nel dicembre 1886. La sua attenzione fu specialmente rivolta ad una delle ultime colate, emessa al piede del vulcano dalla parte di S.O e diretta verso Bosco-tre-case. Il carattere distintivo di questa lava è una ricchezza eccezionale di leuciti, parte in cristalli isolati, parte ad aggregazioni, notando, oltre alle inclusioni (leucite, plagioclasio, augite e magnetite), la pasta bruno-giallognola e le secrezioni di cristalliti, osservate al microscopio.

Riferisce infine intorno ad una visita fatta col dott. E. Fraas alle tufare di Nocera, presso Napoli dove la massa tufacea, come tant'altre che s'incontrano dal Volturno sino a Capri per Nola e Sarno, giace in una insenatura della montagna calcarea. La serie di strati osservatavi è la seguente, procedendo dall'alto in basso: uno strato di tufo pomiceo incoerente dello spessore di 1 m.; una breccia di pa-

recchi metri, composti di grandi blocchi di trachite tufacea e di calcare; da ultimo una massa non stratificata avente più di 10 m. di potenza. Ritiene lo strato pomiceo prodotto dall'attività del Vesuvio in tempi storici, come la pomice di Pompei, e crede di recente formazione anche la breccia sottoposta. Il metamorfismo che presentano le inclusioni nella roccia trachitica (trasformazione di calcare in fluorina ed in nocerina) ritiene dovuto all'azione della roccia incassante: cita in proposito le teorie dello Scacchi, non ammettendo però che il tufo abbia assunto l'aspetto di trachite per posteriore fusione; ritiene invece che la pietra delle tufare di Nocera e di Sarno non sia che una trachite simile al così detto *piperno*. Con ciò le straordinarie inclusioni di Sarno-Nocera non si spiegano, ma però vengono ravvicinate ad altri fenomeni. Realmente è noto che una roccia allo stato di fusione ignea può agire nelle sue inclusioni metamorfosandole; ma mancano affatto i dati positivi che spieghino come ciò possa avvenire anche in una roccia clasitca per effetto di posteriori eruzioni vulcaniche.

Ricciardi L. — *Sull' allineamento dei vulcani italiani.* — Reggio Emilia, 1887.

Riassunte le opinioni dei diversi autori che si occuparono di quest' argomento ed osservato che quasi tutti si accordano nella coevità delle roccie cristalline delle Alpi, dell'Elba, delle isole Ponza e della Calabria, ritiene non debba escludersi l'ipotesi del Pilla sulla connessione delle Alpi alle Calabrie nella linea Elba-Ponza formante l'antica catena litoranea; ed ai fatti acquisiti dalla geologia aggiunge in appoggio l'analoga composizione chimica fra le roccie, riportando le cifre che dànno la quantità di silice contenuta nei graniti delle Alpi, nei graniti e porfidi della Toscana e dell'Elba, nei graniti e gneiss della Calabria non che nelle trachiti delle Isole Ponza.

L'Ischia ed i Campi Flegrei li ritiene centri eruttivi formatisi sopra frattura secondaria e non aventi relazione col centro Somma-Vesuvio, come risulta dal diverso loro tenore di silice.

Data quindi l'analisi dei prodotti dei centri vulcanici del versante mediterraneo dell'Appennino, fa risaltare la differenza in silice fra questi e quelli della Catena litoranea. Ammette poi che nello sprofondamento della Catena metallifera si sieno formate altre fratture oltre a quella che dalle Alpi giunge alla Calabria, e tra queste una quasi parallela al meridiano che passando per il Monte Amiata mette capo alle Alpi Carniche e nella quale si trovano i centri eruttivi dei colli Euganei e Berici, l'Amiata e la Pantelleria. Altra linea di frattura partirebbe dal centro vulcanico sottomarino affricano e giungerebbe nella Basilicata comprendendo i centri di Capo Passero, di Val di Noto, dell'Etna, di Stromboli e del Vulture. Le Eolie si sareb-

bero formate sopra frattura secondaria della grande fenditura predetta o formatasi all'epoca del distacco della Sicilia dal continente.

Tali ipotesi sono appoggiate alla composizione chimica dei prodotti dei vari centri eruttivi. A questo studio è unita una carta sulla quale sono segnati gli allineamenti dei vulcani ammessi da varii autori.

Ricciardi L. — *Sulle roccie eruttive subaeree e submarine e loro classificazione in due periodi.* — Reggio Emilia, 1887.

Dallo studio delle roccie vulcaniche italiane e dall'analisi che di esse presenta a cominciare dai graniti per venire sino alle lave più recenti, l'autore è indotto a distinguere in esse due grandi periodi, nel primo dei quali comprende i graniti, i gneiss, i porfidi, le sieniti, le dioriti, le roccie pirosseniche in genere ed i basalti. Nel secondo si raggruppano le trachiti, le lipariti, le pantelleriti, le fonoliti, le andesiti, ecc. e le lave moderne. Messo a confronto il tenore di silice nelle roccie di questi due periodi risulta:

| Primo periodo | | Secondo periodo | |
|---|---|---|---|
| Granito | 74. 09 | 74. 78 | Trachite quarzifera. |
| Porfido | 69. 40 | 68. 33 | Pantellerite. |
| Diorite | 60. 12 | 60. 24 | Andesite. |
| Eufotide | 55. 58 | 55. 08 | Trachite leucitica (Roccamonfina). |
| Dolerite | 53. 36 | 54. 41 | Leucitofiro (Viterbo). |
| Basalto | 49. 92 | 49. 66 | Lava dell'Etna (1879). |

Notata la uniforme diminuzione della silice nei due periodi, ritiene che le roccie del primo periodo furono eruttate da vulcani submarini che poi emersero; il granito sarebbe la più antica, il basalto la più recente. Coll'emersione degli Appennini avvennero altre eruzioni che portarono sopra le roccie più profonde di tipo granitico, le trachiti, che rappresentano il principio del secondo grande periodo. Colle successive eruzioni si andarono le roccie modificando alla stessa guisa di quelle del primo periodo. Avvalora la sua opinione colla citazione di varii autori e citando varie località ove è palese il passaggio dall'una all'altra roccia, concludendo che le prime eruzioni trachitiche non rappresentano che i graniti modificati nell'aspetto fisico e non nella composizione chimica, e che le successive eruzioni della stessa bocca vulcanica ejettarono roccie di un altro tipo, come, quasi simili modificazioni presentano le altre roccie che accompagnano il granito.

Ricciardi L. — *Sullo sviluppo dell'acido cloridrico, dell'anidride solforosa e del jodio dai vulcani.* — Reggio Emilia, 1887.

Espone il risultato di esperienze eseguite cimentando il granito ed alcune roccie vulcaniche polverizzate con diversi sali che indubbiamente prendono parte ai feno-

meni vulcanici, quali il clururo di sodio, il solfato di magnesio e di calcio ed il joduro di potassio. Da tali esperienze deduce che l'acido cloridrico si sviluppa per la decomposizione dei cloruri alcalini che penetrano per infiltrazione a profondità colle acque marine; così pure l'anidride solforosa sarebbe dovuta alla decomposizione dei solfati che pure si trovano nelle acque marine ed in altre che s'infiltrano nella fucina vulcanica. Così anche si spiegherebbe la presenza del jodio nelle emanazioni dell'isola Vulcano.

Ricciardi L. — *Sul graduale passaggio delle roccie acide alle roccie basiche.* — Reggio Emilia, 1887.

Dimostrato coll'esame della silice contenuta nelle roccie vulcaniche italiane, che i vulcani subaerei e submarini hanno emesso prodotti di composizione chimica differente e che tra le roccie antiche e quelle moderne la quantità di silice sta come 75 a 48 %, l'autore si propone di spiegare con risultati di analisi questo fatto importante. Prese perciò ad esame le sostanze che le acque del mare portano nei focolari vulcanici, cerca di provare che i prodotti di questi subirono radicali modificazioni fino a divenire basici per l'azione dei materiali provenienti dalle acque del mare consistenti in sali e basi di metalli alcalini e alcalino-terrosi.

Stabilita quindi la composizione centesimale dei materiali solubili ed insolubili che le acque del mare introducono nei focolari vulcanici, l'autore espone il risultato delle esperienze da lui eseguite facendo agire una miscela corrispondente a quelle composizione con cento parti di granito, che considera come la roccia più antica, e mettendo a confronto il risultato delle diverse esperienze fatte con queste miscele in proporzioni diverse con la composizione delle varie roccie vulcaniche italiane, dimostra come avvenga il graduale passaggio delle roccie eruttive da tipo acido a tipo basico per il reagire successivo degli elementi suddetti delle acque marine sul magma lavico già modificato da precedente reazione. Nota poi che a queste modificazioni concorrono pure i materiali sia sedimentari sia di eruzioni precedenti, che nella eruzione vengono ad unirsi al magma vulcanico. Estendendo le considerazioni fatte sulle roccie dei vulcani italiani a quelle di altre parti del globo delle quali è noto il contenuto di silice, ne conclude che il fenomeno delle vulcacinità è simile ovunque e che la materia prima elaborata dai vulcani è la stessa ed unica, il granito.

(*Continua*).

# IL CONGRESSO GEOLOGICO INTERNAZIONALE
## DI LONDRA
### nel settembre 1888.

Nella seconda metà del settembre del volgente anno, si tenne in Londra la quarta sessione del Congresso Geologico internazionale, le cui prime tre avevano avuto luogo successivamente la prima nel 1878 in Parigi, la seconda nel 1881 in Bologna, la terza nel 1885 a Berlino.

L'intervallo di tempo da una all'altra è di regola di tre anni, e solo vi fu eccezione per quella di Berlino causa il colera manifestatosi nel 1884. La prossima riunione pel 1891 venne fissata in Filadelfia.

Scopo, come sappiamo, di questi congressi internazionali è l'unificazione della geologia delle varie parti del globo, sia in quanto concerne la classificazione dei terreni sedimentari e delle roccie con la loro nomenclatura, sia nei modi di loro rappresentazione mediante colori e segni diversi sulle carte geologiche.

Per preparare materia e programma alle discussioni del Congresso circa all'unificazione delle classificazione e nomenclatura dei terreni e roccie, era stata nominata una Commissione internazionale che doveva tenere, nell'intervallo fra l'una e l'altra sessione, delle riunioni preparatorie. A suo presidente era stato eletto il prof. Capellini. La medesima aveva tenuto siffatte riunioni nel 1886 a Ginevra e nel 1887 a Manchester, e dai comitati di varie delle nazioni interessate erano stati preparati e pubblicati dei programmi e delle memorie.

Quanto alla unificazione dei colori e dei segni delle carte, tale lavoro era stato praticamente avviato sin dal Congresso di Bologna nel 1881, col decidere la formazione e pubblicazione di una Carta geologica dell'Europa a spese comuni e sotto la sorveglianza di un Comitato internazionale. Simile Carta dovea essere eseguita a cura dell'Istituto geologico di Berlino.

Nel presente Congresso di Londra, doveano trattarsi diverse questioni di classificazioni non state ancora risolte nelle precedenti sessioni, sovratutto quelle concernenti i terreni più antichi, cioè i paleozoici, nonchè gli scisti cristallini, e della suaccennata Carta d'Europa la Direzione dell'Istituto di Berlino doveva presentare dei saggi stampati.

La convocazione del Congresso era pel 17 del settembre, e la chiusura il 22, per far poi luogo alle escursioni geologiche organizzate in diverse parti dell'Inghilterra.

La quota per essere membro, fissata a scellini 10, dovea supplire da sola alle spese, in quanto che in Inghilterra non suole il Governo dare sovvenzioni, e non era il caso di pensare ad altre risorse. In quanto al locale pel Congresso erasi il medesimo ottenuto gratuitamente nel palazzo dell'Università, situato in posizione centralissima e comoda. Per le escursioni succedenti al Congresso ogni membro che vi prendesse parte doveva pagare la sua tangente di spesa, attenuata però da qualche agevolezza ottenuta dalle ferrovie e dai proprietari degli alberghi.

Il Congresso dovea comprendere una Esposizione di carte ed opere geologiche delle varie nazioni, nonchè di roccie caratteristiche. Per tale mostra era destinata la vasta sala della Biblioteca della stessa Università in cui avean luogo le sedute e così tutto era qui riunito in un solo edificio, comodità che non si ebbe nè a Bologna nè a Berlino.

Circa alle sedute del Congresso ed agli argomenti di geologia stati nelle medesime trattati, si puó vedere più avanti la Relazione in data 10 novembre, presentata dal prof. Capellini al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Perciò qui appresso se ne farà soltanto breve cenno, mentre invece si toccherà di qualche altro particolare, e di quelli specialmente che più interessano i lavori del nostro Ufficio geologico.

Il numero dei membri inscritti al Congresso sorpassava 830 che rappresentavano 25 nazioni. Dei medesimi quasi la metà erano presenti a Londra. Gl'inglesi formavano la gran maggioranza, e dopo essi venivano per numero la Germania, gli Stati Uniti del Nord-America, la Francia, il Belgio, la Russia, ecc.; gli italiani iscritti erano 36 di cui un terzo circa presenti, che furono: il prof. Capellini, presidente della Com-

missione della nomenclatura, l'ing. Giordano, direttore del servizio geologico, l'ing. Mattirolo dell'Ufficio geologico, incaricato di vari incumbenti di cui in appresso, l'ing. Mezzena dell'Ufficio stesso che già era in Inghilterra per studi geologici e che molto coadiuvò all'opera nostra nel Congresso, l'ing. Sabatini pure dell'Ufficio, venuto per conto proprio e che pure spontaneamente coodiuvava a quell'opera. Vi erano poi con mandati diversi il dott. Fornasini di Bologna, il prof. A. Issel della Università di Genova, l'ing. prof. Meli di Roma, il dott. Botti di Reggio Calabria ed il dott. Sacco di Torino.

Fu presidente del Congresso il prof. Prestwich e segretari generali i geologi Topley e Hulke.

L'apertura effettiva ebbe luogo il 18 con i soliti discorsi e con la nomina del Consiglio, dei vicepresidenti e segretari. La presidenza attribuita al prof. Prestwich, venne poi successivamente tenuta da altri scienziati aventi pratica speciale nel guidare le discussioni, e principalmente dal prof. Capellini. Fra i consiglieri venne nominato il professor Issel e fra i segretari il dott. Fornasini che già come tale aveva funzionato nei Congressi di Bologna e di Berlino.

Come sopra fu detto, si ometterà di riferire qui distesamente sulle sedute del Congresso, rimettendosi per ciò alla relazione del prof. Capellini. Gli argomenti che si avevano da trattare concernevano principalmente la classificazione dei terreni paleozoici a partire da quelli del permiano e carbonifero sino all'arcaico più antico, nonchè la costituzione ed origine delle grandi masse degli scisti cristallini che ancora presentano tanti problemi insoluti. E l'argomento interessava anche non poco l'Italia, che di simili terreni antichissimi contiene assai vaste zone nell'Alpi che la ricingono, nonchè nelle Apuane, e poi nella Calabria ed in Sicilia. Però il Consiglio del Congresso, pur riconoscendo utile una profonda discussione, quale ebbe luogo, su di tali argomenti, non credette opportuno che in questa sessione si avessero a prendere dal medesimo definitive deliberazioni circa alle suddivisioni di quei terreni antichi e che presentano tante difficoltà. Alla considerazione delle difficoltà potevasi aggiungere quella dell'intervento assai numeroso dei geologi stranieri e specialmente del Nord-America, regione in cui i terreni in questione sono estesissimi ed erano stati recentemente l'oggetto di molto seri studi. Con simile circostanza il problema della clas-

sificazione dei terreni geologici, che nei precedenti Congressi essenzialmente concerneva quelli dell'Europa, si complicò alquanto, ovvero si allargò a quelli di altri paesi. E ciò fortunatamente per la classificazione geologica considerata in sè, la quale non dovrebbe essere limitata ad una sola parte del globo, col rischio di rimanere poi incompleta ed anche erronea, ma dovrebbe estendersi a tutta la terra. Col ritardare alquanto le decisioni relative a certi gruppi di terreni si avrebbe quindi a suo tempo un vero vantaggio.

Quanto alla Carta geologica dell'Europa, il direttore Hauchecorne dell'Istituto di Berlino, riferì sullo stato di avanzamento del lavoro, e presentò anche un foglio stampato di saggio con i colori e segni della nuova gamma stata perciò adottata.

La sessione venne chiusa il giorno 22, scegliendo per sito della nuova da tenersi nel 1891 la città di Filadelfia negli Stati-Uniti, dove i geologi europei avranno campo appunto di fare utili paragoni, nel senso, e con lo scopo sovraindicato.

Venne intanto rinnovata la Commissione internazionale per la unificazione e per preparare materia alla seguente sessione, costituendola di 24 membri rappresentanti di 24 nazioni. A rappresentare l'Italia fu scelto il professore Capellini che venne pure confermato nella presidenza della Commissione.

Questa sessione del congresso di Londra si passò molto semplicemente, senza feste, nè banchetti, nè grandi spese, come fu detto sopra. Nulla però vi mancava dell'essenziale per lo studio che si avea di mira: poichè i convenuti ebbero intanto ogni facilità, ed anzi inviti, per visitare i grandi musei, giardini e collezioni di vario genere, di cui ora Londra è così ricca. Si ebbero pure due serate di ricevimento, oltre quella del presidente Prestwich; una del direttore dell'Ufficio geologico D. Geikie nel museo della Surwey, e l'altra del D. Blanford presidente della Società geologica, nella sede della società istessa. Ambedue quei siti di ricevimento erano riccamente forniti di oggetti di studio geologico interessantissimi.

Alle sedute del Congresso seguirono infine le escursioni in diverse parti dell'Inghilterra, per le quali erano preparati programmi stampati, e servivano da guide i geologi stessi della Surwey. Il prof. Capellini e l'ing. Mattirolo presero parte a quelle nel Galles settentrionale e

nella Scozia meridionale che, con i loro terreni antichi e certe roccie vulcaniche, presentavano maggiore analogia con alcune delle nostre regioni.

Ora veniamo a qualche particolare sulla nostra speciale partecipazione, che ebbe principalmente luogo mediante esposizione di carte e di roccie.

In fatto di carte vennero presentate, oltre a quelle già da tempo stampate, cioè della Sicilia e dell'Elba a varie scale, con il testo che le accompagna, quelle delle ultime pubblicazioni in corso, cioè Carta dello Iglesiente (Sardegna) al $\frac{1}{50\,000}$ con atlante e relazione descrittiva dell'ing. Zoppi, Carta generale d'Italia in piccola scala cioè, al $\frac{1}{1\,000\,000}$ in 2 fogli; ed i primi fogli della Carta in grande scala $\frac{1}{100\,000}$ dell'Italia centrale, cioè n. 6 fogli con uno di sezioni della Campagna romana e territorii limitrofi.

Venne anche esposta la Carta generale d'Italia alla scala di $\frac{1}{500\,000}$, che è la scala stabilita per le carte d'insieme delle varie nazioni, e sulla quale eransi esattamente riportati tutti i rilevamenti sin'ora eseguiti dall'Ufficio geologico in diverse parti del territorio. Questa Carta, formata valendosi della edizione piana della mappa recentemente eseguita dall'Istituto geografico militare, era soltanto colorata a mano, non essendo tuttavia il caso di darla alla stampa, ma dovendosi per ciò attendere che sia più completata da ulteriori studi. Quanto alla sovra citata Carta al $\frac{1}{1\,000\,000}$ che doveva rimpiazzare quella pubblicata or son sette anni circa, non erasi esposta a Londra che qualche copia di prova, non essendosi fatto in tempo per la tiratura accurata di numerose copie da distribuire nel Congresso; ma questa tiratura si sta ora facendo dopo avere corretto diversi piccoli difetti occorsi nella fretta del primo lavoro. È lecito osservare che questa nuova Carta, come altre e sovratutto quella al $\frac{1}{100\,000}$ della Campagna romana, attrassero molto favorevolmente l'attenzione degli intelligenti e si ebbero sovratutto dai geologi ed istituti esteri numerose domande, che verranno man mano soddisfatte a misura che si avranno disponibili delle copie debitamente eseguite. In genere poi la nostra esposizione, comunque stata dapprima alquanto ritardata da inusitato ritardo nell'arrivo delle nostre casse dall'Italia, può dirsi fra le meglio riuscite in quella mostra delle varie nazioni.

Nè meno pregiata fu la collezione di roccie cristalline metamorfiche da noi colà esposta, dietro invito speciale che ce ne era stato fatto dal comitato inglese. Ciò che ci veniva essenzialmente richiesto era di presentare delle roccie metamorfiche la cui età geologica fosse precisamente determinata.

Non essendo stato possibile occuparsi in tempo di tale collezione e dovendosi la medesima eseguire appositamente ed in poco tempo, si dovette limitare a pochi casi ben scelti. Dietro il consiglio dell'ingegnere Zaccagna, che aveva pratica speciale dell'argomento, i casi prescelti furono due, cioè del terreno *permiano* e del *triasico*, poichè sia nelle Alpi Apuane, che nelle Occidentali, questi due terreni, la cui età in quelle regioni era stata dai recenti nostri studi bene definita, presentavano degli esempi notevolissimi di roccie trasformate per metamorfismo, in scisti cristallini e in roccie gneissiche. Circa 150 campioni, metà delle Alpi Apuane raccolti dagli ingegneri Zaccagna e Lotti e metà delle Alpi Occidentali e marittime raccolti dall'ing. Mattirolo, figuravano a quella esposizione accompagnati dai profili che ne indicavano il livello geologico. Ben caratteristico era sovratutto il caso del terreno permiano, trasformato in scisto gneissico, sia nell'alta valle d'Aosta presso Courmayeur, sia nel gruppo del Monte Besimauda presso Cuneo, dove è sviluppatissimo, onde si credette opportuno designare tale roccia col nome di *besimaudite*.

L'ing. Mattirolo, andato a Londra con diversi incarichi, tra cui quello di fare ivi provvista di apparecchi per il laboratorio da montare presso l'Ufficio geologico in Roma, coordinò i succennati campioni per la loro esposizione e nella seduta del Congresso del giorno 19, destinata specialmente alle roccie metamorfiche, faceva sui medesimi una succinta comunicazione che destò un meritato interesse.

La nostra Carta geologica, in quella zona che comprende le Alpi Occidentali, limite fra l'Italia, la Francia e la Svizzera, differiva notevolmente da quelle sin'ora esistenti e da quella stessa che ultimamente i geologi francesi presentavano. Si è che questi geologi non avevano ancora praticate le lunghe e precise indagini che i nostri, come Zaccagna e Mattirolo, nonchè l'ing. Mazzuoli ed i prof. Issel e Portis, ma specialmente i due primi, avevano in questi ultimi tempi colà con ottimi risultati compiute, come venne esposto nelle relazioni annuali al

Comitato geologico. La differenza spiccava principalmente appunto nella relativa estensione dei succitati terreni permiano e triasico di cui si erano esposte le roccie e nei limiti fra essi e l'arcaico. La Direzione dell'Istituto geologico di Berlino, incaricata della Carta geologica d'Europa, trovavasi perciò nel dubbio di quale fra le versioni accettare per la zona alpina da segnarsi in simile carta internazionale; ma le discussioni avute con l'ing. Mattirolo, il quale poteva esibire i rilievi e profili dettagliati presi col Zaccagna sul terreno anche in Savoia, fecero decidere per la nostra. E tale conclusione veniva poi anche accettata da quei geologi francesi che avevano più recentemente seguita l'intricata questione.

Per noi adunque, indipendentemente dalle altre considerazioni, questo Congresso di Londra riusciva fecondo ed onorevole campo di cooperazione scientifica e sprone a futuri studi nei quali la riputazione nostra potrà sorgere ad alto grado.

Un cenno ancora sulla Carta geologica dell'Europa. Circa allo stato attuale di questo lavoro altamente pratico di unificazione geologica, stato deciso nella sessione di Bologna, riferiva al Congresso, come sopra fu detto, il Direttore dell'Istituto geologico di Berlino a cura del quale doveva stamparsi. Tale Carta alla scala di $\frac{1}{1\,500\,000}$, doveva comprendere 49 fogli, ed uno di questi, quello C-IV che comprende le provincie renane, venne presentato stampato come saggio. Il lavoro eseguito dallo stabilimento litografico Dietrich di Berlino, era quanto all'esecuzione assai commendevole. Quanto alla classificazione dei terreni e roccie in simile Carta adottata, la medesima va tenuta in gran conto, come il risultato degli studi e decisioni dei più reputati geologi delle varie nazioni, decisioni che già ebbero luogo nei passati congressi e per certe formazioni dovranno avere luogo nei futuri. Non tutte forse tali decisioni potranno convenire al nostro territorio, ma ad ogni modo vanno tenute in gran conto, per adottarle dove ed in quanto siano per noi applicabili.

In tale Carta era poi applicata per i colori la gamma proposta ed ammessa nelle precedenti sessioni, e per questa è il caso di fare per ora qualche riserva. Simile gamma, la quale in certe parti assai si scosta da quelle già da anni adottata nelle carte delle principali na-

zioni e che invero doveva solo considerarsi dapprima come per prova, non sarebbe scevra di qualche inconveniente, ed in ogni caso per la Carta nostra rimane preferibile quella attualmente usata dal nostro Ufficio geologico, gamma stata scelta or fa qualche anno dopo non pochi studi e prove e che infatti risponde assai bene alle esigenze. In quella nuova gamma, per esempio, mentre per le formazioni sedimentarie posteriori al trias, cioè giurassica, cretacica e terziaria sono conservati, e molto opportunamente, i tre colori fondamentali turchino, verde e giallo, invece per le formazioni antiche a partire dal trias, si fecero mutamenti notevoli. Così per questo terreno invece del rancione forte, che tanto bene spiccava, venne adottato il violetto molto meno vantaggioso; al bigio del carbonifero così caratteristico, venne sostituito un verdone quale prima era usato per le serpentine; e per queste, come per tutte le altre roccie ritenute emersorie, quali i graniti, porfidi, melafiri e le roccie vulcaniche, venne adottato un solo colore, il rosso con varie gradazioni. L'effetto di simile gamma meglio poteva apprezzarsi in una Carta della Francia al $\frac{1}{500\,000}$ fatta stampare a Parigi ed esposta dai dott. Vasseur e Carez. L'edizione era bellissima e per certe formazioni la gamma assai riuscita; ma non per tutte e specialmente per le più antiche, la cui tinta generale molto oscura rende più difficile la distinzione dei diversi terreni. Nelle regioni montagnose sovratutto, come le Alpi, e adoperando mappe col tratteggio, come sono quelle esistenti e generalmente usate, la confusione è assai facile, e massime laddove si trovano a contatto ed in esili zone, i terreni del trias e del carbonifero, con i porfidi, i melafiri e le roccie ofiolitiche, i quali terreni e roccie hanno nella nuova gamma tinte rosso-brune poco diversificanti fra loro. Analoga difficoltà si presenta quando si trovano a contatto o vicine varie formazioni di roccie eruttive diverse, per cui la tinta rossa generale, comunque alquanto variata, rende alla prima assai difficile la distinzione. Assai rincrescevole sovratutto riesce l'abbandono per le roccie ofiolitiche di quel colore verde cupo tanto naturale e caratteristico, sin'ora da noi e da altri paesi, usato con tanto vantaggio.

In occasione del Congresso di Berlino delle osservazioni in proposito erano state fatte dal nostro commissario, nelle sedute preparatorie del Consiglio onde far soprassedere a certi cambiamenti: ma

sul riflesso che alcuni di questi già erano stati adottati nella sessione precedente, e nella premura di adottare una scala che permettesse intanto di mostrare al Congresso di Londra un saggio della Carta stessa, venne accordata alla Direzione di Berlino la facoltà di adottare quei cambiamenti ed altri cui ritenesse utile per raggiungere tale scopo. Ne risultava la suddescritta gamma, non scevra come fu detto di qualche inconveniente, ciò che giustifica la riserva fin' ora usata dal nostro Ufficio geologico nell'adottarla nelle sue pubblicazioni, e l'avere persistito per ora nell'antica che è assai conveniente. E del resto ora che già la pubblicazione della nostra Carta in grande e piccola scala con l'antica gamma è assai avanzata, non si potrebbe cambiare, come pur non la cambiano le altre nazioni in pari circostanza. Si vedrà meglio col tempo e dietro ulteriori esperimenti ciò che si possa fare in proposito, se non altro per certe carte d'insieme e di carattere internazionale.

Dal sovraesposto circa il recente Congresso di Londra appare adunque che se non vi furono prese nuove importanti decisioni sulla unificazione, sulla classificazione dei terreni geologici e sulla nomenclatura, si concertarono tuttavia dei preparativi all'avvenire, mentre diversi risultati utili pel nostro paese già furono ottenuti.

Facciamo ora seguire la Relazione del prof. Capellini al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

La Direzione.

# Relazione a S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio.

*Eccellenza!*

Appena ultimato il quarto Congresso geologico internazionale cui l'E. V., con lettera dell'8 aprile scorso, gentilmente mi consentiva di prender parte, senza indugio avrei inviato all'E. V. questa mia relazione, se le gravi cure dell'ufficio rettorale che doveva lasciare dopo pochi giorni e il desiderio di corredare il mio scritto con alcuni interessanti documenti, non mi avessero obbligato a ritardare quanto affrettava col pensiero.

E rinnovando all'E. V. le più distinte grazie per l'interesse vivissimo con cui intende sempre al maggiore incremento degli studi geologici in Italia, dirò che, recatomi a Londra alla metà di settembre in compagnia del comm. Giordano, ispettore delle miniere e direttore dei lavori geologici, fino dal primo giorno in cui si riunì il Consiglio mi adoperai perchè ai geologi italiani fosse mantenuto il posto conquistato a Bologna e riconosciuto a Berlino.

Nell'ufficio di presidenza ottenni, infatti, che il comm. Giordano fosse proposto alla assemblea come uno dei vice-presidenti, che il prof. Issel fosse nominato consigliere, e che il cav. Fornasini, come già a Berlino ed a Bologna, fosse uno dei segretari.

Le sedute furono inaugurate la sera del 17 settembre; il professore Beyrich occupò temporaneamente il seggio presidenziale, sir Douglas Galton salutò i congressisti da parte del Comitato di organizzazione ed io, per incarico dei colleghi, ringraziai in nome degli stranieri.

Il prof. Prestwich lesse quindi il suo discorso già stampato, riassumendo i lavori dei Congressi precedenti, insistendo in modo particolare sui frutti del Congresso di Bologna.

Accennerò appena, che la organizzazione del Congresso e della relativa Esposizione geologica fu fatta senza alcun concorso governativo, ben diversamente da quanto fu necessario di fare pei Congressi di

Bologna e di Berlino; inoltre, come nelle precedenti sessioni, erano state preparate importanti pubblicazioni tutte dirette ad agevolare il lavoro dei congressisti.

Nella Esposizione geologica, della quale spero che all'E. V. avrà reso conto il mio collega comm. Giordano, l'Italia figurava assai vantaggiosamente e, per questo, non esiterò a dire che una parte del merito è pure da attribuirsi ai due ingegneri del Comitato geologico Mattirolo e Mezzena. Le pubblicazioni destinate a servire di guida per le escursioni furono distribuite alla fine delle sedute, delle quali, con assai regolarità e molta sollecitudine, venivano pure stampati ogni giorno abbastanza estesi resoconti.

Al Congresso, fino dal primo giorno, erano rappresentate 25 nazioni; i membri inscritti ascendevano a ben 835, dei quali furono constatati presenti circa quattrocento; gli italiani inscritti erano 36, ma i presenti appena 11, cioè la metà di quanti intervennero a Berlino nel 1885. Quantitativamente devo dire che, fra gli stranieri presenti, occupava il primo posto la Germania, 27 presenti e 40 assenti; poscia gli Stati Uniti d'America e la Francia erano rappresentati ciascuna nazione da 17 geologi, vi erano 14 belgi e 13 russi.

La prima adunanza regolare del Congresso ebbe luogo il 18 settembre, e per essa il presidente Prestwich dichiarò all'assemblea che mi cedeva il seggio; all'ordine del giorno era stata posta una questione abbastanza intricata e difficile: la classificazione del Cambriano e Siluriano.

E qui devo anzitutto avvertire che in quella stessa mattina il Consiglio si era occupato degli inconvenienti verificatisi nei Congressi precedenti, riguardo al modo di risolvere per votazione talune gravi questioni. Gli inconvenienti erano evidenti e fu nominata una Commissione con incarico di fare sollecitamente opportune proposte.

La Commissione essendo riuscita composta dei professori Blanford, Capellini, Inostranzeff, De Lapparent, Neumayr, Sterry Hunt e von Zittel, fui eletto presidente; ma poichè il parere non poteva essere subito elaborato, si credette opportuno di condurre i lavori del Congresso in modo da non dover ricorrere ad alcuna votazione. Sulla questione della classificazione del Cambriano-Siluriano invitai a parlare pel primo il dott. Hicks e, per agevolare, gli permisi di esporre in inglese facendo

poscia riassumere in francese dal bravo segretario Barrois. Parlarono successivamente Marr per la scuola di Cambridge, proponendo le divisioni Cambriano, Barrandiano, Siluriano; mentre il Lapworth, adottando le tre divisioni, sostiene il nome di Ordoviciano come termine di conciliazione fra le due scuole e propone di nominare l'insieme Protozoico.

Walcott rese conto delle sue osservazioni sul Cambriano in America, che pur vorrebbe suddividere in inferiore, medio e superiore. Sterry Hunt, Torell, Gosselet, Dewalque, Kayser, Geikie, Blake, De Lapparent, Delgado, Hull, Barrois, Gilbert, esposero le loro vedute in appoggio della divisione in due o in tre, basandosi alcuni su dati stra, tigrafici, altri su dati paleontologici; si ebbe così su questo argomento il parere il più autorevole, non solo dei geologi della Gran Bretagna degli Stati Uniti d'America e del Canadà, ma altresì degli svedesi, francesi, belgi, tedeschi e portoghesi: dopo di che riassumendo, mi limitai a constatare che la divisione in tre pareva raccogliere il voto della maggioranza, ma che pure mi pareva preferibile di non votare e così nulla fu deliberato.

Alla fine della seduta ricordai i servigi resi alla scienza da Quintino Sella che fu presidente onorario del Congresso di Bologna, e informando che due giorni dopo la sua città natale gli inaugurava un monumento, proposi di mandare un telegramma al sindaco di Biella, ciò che fu approvato per acclamazione.

Il telegramma spedito per cura della presidenza era così concepito:

« Sindaco della città di Biella.

« Per inaugurazione monumento Quintino Sella, 500 geologi, quarto « Congresso internazionale plaudenti proposta presidenza Capellini, « associansi onoranze memoria scienziato eminente, patriota, uomo « di Stato, presidente onorario Congresso Bologna. Congratulandosi « municipio, pregano vossignoria condoglianze famiglia.

« *Firmato. — Presidente* Prestwich. »

La seduta del 19 era riservata per discutere intorno agli schisti cristallini; otto memorie su questo argomento già erano depositate e note ai membri del Congresso ed altre ne furono presentate durante la seduta stessa. Su questo importantissimo argomento riescirono interessanti una comunicazione dell'ing. Mattirolo sovra esempi tratti dai recenti nostri studi nelle Alpi Occidentali e del Carrarese, non che alcune osservazioni del prof. Issel.

L'argomento era importantissimo, ma fu, a mio avviso, appena sfiorato.

Pel 20 settembre era posta all'ordine del giorno la quistione sui limiti del terziario e del quaternario, e poichè in Belgio presenta particolare interesse, i geologi belgi invitarono i colleghi a visitare i dintorni di Mons dopo la chiusura del Congresso.

La discussione fu animata e non ristretta alla determinazione dei limiti fra i due terreni; infatti si trattò anche della terminologia. Presero parte al dibattimento Renevier, De Lapparent, Gaudry, Blanford, Gosselet, Pilar; il dott. Sacco in favore della separazione del terziario dal quaternario invocò anche la sismologia.

Furono ascoltate con vivo interesse le considerazioni del presidente Prestwich, di cui sono noti a tutti i profondi studi su questo argomento.

Nella seduta del 21 fu presentato al Congresso il primo foglio della Carta geologica internazionale d'Europa, che noi possiamo vantare come uno dei frutti del Congresso di Bologna. In questo primo foglio, colorito secondo la gamma della seconda sessione nel 1881, con poche modificazioni riconosciute indispensabili e suscettibili di ulteriori perfezionamenti, vi hanno 24 tinte per le formazioni sedimentarie, 3 per i terreni archeani e 9 per le roccie eruttive.

Il Congresso riconobbe che il lavoro è eseguito con ammirabile perfezione e meritevole di ogni encomio; lodò e ringraziò il Comitato esecutivo di cui il prof. Hauchecorne è l'anima e fece voti perchè se ne affretti il compimento.

Ho raccomandato che si pubblichino subito i fogli che comprendono l'Italia, avendo il Comitato geologico già da tempo inviato quanto era necessario.

Nell'ultima seduta del 22 settembre si parlò della sede del futuro

Congresso; e l'assemblea fu informata che, per deliberazione già presa in proposito dal Consiglio, la città di Filadelfia era stata scelta per sede della quinta sessione e che ad un Comitato provvisorio era affidato l'incarico di disporre per un definitivo Comitato di organizzazione.

Frazer, a nome anche dei suoi colleghi americani, ringraziò per l'onore che era concesso a quella antica sede di studi, ove nel 1876 il Congresso geologico internazionale fu fondato in occasione del centenario dell'Indipendenza; annunziò che pel 1891 si preparava il centenario della Università, la quale, benchè con una sola eccezione sia la meglio provvista di istituti e laboratorii fra quelle degli Stati Uniti, pensa di spendere ancora l'egregia somma di circa sedici milioni di lire (3 000 000 di dollari) per ampliamenti e migliorie.

Le feste centenarie saranno verso la fine di settembre e il Congresso avrà modo di servirsi prima dei locali universitari. La rappresentanza municipale e governativa di Filadelfia, i presidenti delle banche, delle grandi linee di strade ferrate e delle grandi società industriali, il ceto degli avvocati, i professori e gran numero di cittadini hanno sottoscritto la domanda e preso impegno di procurare che i geologi europei possano recarsi a Filadelfia con forti riduzioni sulle spese di viaggio attraverso l'Atlantico e, dopo il Congresso, si faranno escursioni alle Montagne Rocciose, ai grandi laghi e forse ancora nel Canadà.

Inutile dire che già si prevede un immenso successo per quel Congresso, trattandosi di un continente così importante per gli studi geologici e dove nulla fin qui si è risparmiato per dare valido impulso alle ricerche a alle pubblicazioni che, con grande generosità, sono diffuse per tutto il mondo ed hanno così tanto contribuito al rapido progresso della scienza.

In quell'ultima seduta fu letto ed approvato all'unanimità il rapporto relativo al miglior modo di votazione per le discussioni scientifiche, al fine di evitare gli inconvenienti che talora derivano dalla grande superiorità numerica dei geologi della nazione ove ha luogo il Congresso.

Stabilito che le materie d'ordine puramente teorico potranno essere utilmente discusse nelle sedute del Congresso, ma che non dovranno essere sottoposte al voto, fu ammesso che le deliberazioni del Congresso non debbano applicarsi che a questioni le quali sia indispen-

sabile di risolvere per agevolare i rapporti dei geologi delle varie nazioni.

I geologi nazionali ed i geologi stranieri voteranno separatamente e a maggioranza relativa.

Se i voti dei due gruppi saranno concordanti, il resultato sarà considerato come favorevole; se invece si verificherà discordanza si dichiarerà che la questione posta ai voti non era ancora matura e sarà aggiornata.

Riconosciuta la necessità di mantenere la Commissione internazionale, ne furono però modificate le attribuzioni, affidando alla medesima non soltanto la continuazione degli studi relativi alle questioni di nomenclatura, ma eziandio l'esame di altre questioni che potrebbero esserle presentate per il Congresso futuro.

La Commissione rinnovata e scelta dal Consiglio riescì composta di 24 geologi rappresentanti 24 diverse nazioni ove si costituiranno altrettante sotto-commissioni.

Nella votazione per schede, per l'elezione del presidente e del segretario, il professore De Lapparent annunziò all'assemblea che Capellini, già confermato nell'ufficio di rappresentante per l'Italia, aveva ottenuto la maggioranza assoluta come presidente; fu rieletto segretario il prof. Dewalque di Liegi. [1]

---

[1] La Commissione internazionale per l'unificazione della nomenclatura geologica, nominata dal Congresso di Londra il 22 settembre 1888, riuscì composta come segue:

*Presidente:* **G. Capellini.**

*Membri:*

*Australia* — **A. Liversidge,** professore all'Università di Sydney.
*Austria* — **M. Neumayr,** professore all'Università di Vienna.
*Belgio* — **G. Dewalque,** professore all'Università di Liegi.
*Bulgaria* — **G. N. Zlatarski,** geologo del Principato a Sofia.
*Canadà* — **R. Bell,** membro del Geological survey a Ottawa.
*Danimarca* — **F. Jhonstrupp,** professore all'Università di Copenhagen.
*Francia* — **A. De Lapparent,** professore all'Istituto Cattolico di Parigi.
*Germania* — **Ch. von Zittel,** professore all'Università di Monaco.
*Gran Brettagna* — **T. Mc. Kenny Hughes,** professore all'Università di Cambridge.
*India* — **W. Blanford,** a Londra.
*Italia* — **G. Capellini,** professore all'Università di Bologna.
*Norvegia* — **P. Kjerulf,** professore all'Università di Christiania. [1]
*Olanda* — **F. J. P. van Calker,** professore all'Università di Groninga.
*Portogallo* — **J. F. N. Delgado,** direttore del servizio geologico a Lisbona.
*Repubblica Argentina* — **L. Brackebusch,** membro dell'Accademia Nazionale Argentina a Cordova.
*Romania* — **G. Stefanescu,** professore all'Università di Bucarest.
*Russia* — **A. Inostranzeff,** professore all'Università di Pietroburgo.
*Spagna* — **J. Vilanova,** professore all'Università di Madrid.
*St ti-Uniti* — **J. Hall,** direttore del Museo di St. Nat. a Albany.
*Svezia* — **O. Torell,** direttore del servizio geologico a Stoccolma.
*Svizzera* — **E. Renevier,** professore all'Accademia di Losanna.
*Ungheria* — **J. Szabò,** professore all'Università di Budapest.

[1] Morto dopo il Congresso.

Dopo ciò il presidente Prestwich fece un breve riassunto dei lavori del Congresso e quindi ebbero luogo le votazioni per ringraziamenti e fu annunziata chiusa la IVª Sessione che tutti dichiararono ben riuscita, quantunque non sia stata presa nessuna nuova deliberazione veramente importante, e piuttosto siasi riconosciuta la necessità di correggere parte di quanto era già stato avviato nel Congresso di Berlino, per dare ai futuri Congressi un nuovo e forse più proficuo indirizzo.

Ed ora dirò brevemente delle escursioni, per le quali il segretario generale del Congresso Topley aveva preparato e distribuito un bel volume di oltre 200 pagine corredato di molte carte e incisioni.

Tacendo delle importanti visite ai musei di storia naturale a Kensington e al Museo britannico di antichità, avvenute nei giorni del Congresso, ricorderò che pel giovedì 20 settembre erano state organizzate escursioni ai giardini botanici a Kew, al castello di Windsor e ad Erith e Crayford, per poter distribuire in tre gruppi i congressisti secondo la preferenza per l'una o l'altra gita.

Le vere escursioni però ebbero luogo dopo la chiusura del Congresso e per esse, come già accennai, erano preparate e furono distribuite parecchie pubblicazioni.

Le escursioni organizzate sotto la direzione dei colleghi che avevano studiato egregiamente le regioni da visitare, non potevano a meno di avere una grande attrattiva per tutti e a più d'uno increbbe di dover scegliere e di non poterle far tutte.

Fin da principio erano state distribuite note geologiche illustrative delle linee delle strade ferrate per arrivare a Londra da Southampton, da Newhaven, da Boulogne, da Calais, da Harwich; si fecero le grandi escursioni nel Nord del paese di Galles, nell'Ovest della Contea di York, nell'isola di Wight, nell'Est della Contea di York e nella regione del Crag e delle coste di Norfolk.

Essendomi inscritto per la escursione nel paese di Galles, regione interessantissima per le roccie antiche e quindi pei confronti possibili con le antiche formazioni italiane, fui ben lieto che l'ingegnere Mattirolo facesse altrettanto, trovandosi così in campagna per parecchi giorni con alcuni dei più valenti litologi europei e americani.

Dopo avere speso la domenica in una seconda visita all'insupera-

bile privata collezione preistorica del dott. J. Evans a Nash Mills, partii da Londra la mattina del lunedì 24 settembre con circa 50 colleghi di diverse nazionalità e ci dirigemmo a Chester ove fummo ricevuti dalla rappresentanza cittadina e dalla Società dei naturalisti, assistendo la sera stessa alla distribuzione dei premi e ad una conversazione scientifica. In una sala ammiravasi una esposizione di ogni sorta di interessanti preparazioni con circa 150 microscopi.

La mattina seguente partimmo per Bangor e nel pomeriggio si fece una prima escursione alle celebri cave di ardesie di Lord Penrhym nella contea di Carnarvon, per esaminare la serie delle roccie schistose cambriane, dopo avere studiato i conglomerati precambriani alla base delle medesime. Il 26 da Bangor ci recammo ad Anglesea e dopo avere esaminato schisti nodulosi antichissimi analoghi alla Penninite o Besimaudite di alcuni geologi italiani, studiammo schisti cloritici e vere dioriti nelle vicinanze del monumento del marchese d'Anglesea e ci dirigemmo al capo Holyhead ove trovammo belli esempi di pieghe negli schisti cloritici e nelle quarziti.

Altre escursioni si fecero a Snowdon, a Llamberis ove sono pure importantissime cave di ardesie, le quali producono annualmente per oltre un milione e cinquecento mila lire di rendita netta, e finalmente alle miniere d'oro che trovansi presso Dolgelly e per le quali di recente si sono concepite le più liete speranze.

Lasciando il paese di Galles, mi recai per un giorno a Windermeere e di là ad Edimburgo per visitare rapidamente i musei e rendermi conto di quanto vi era da imparare.

A Edimburgo fu pure l'ingegnere Mattirolo per un paio di giorni; la cattiva stagione non permise di approfittare di quella gita quanto avrei desiderato.

A questa mia breve relazione mi permetto di aggiungere come allegati il catalogo dei membri del Congresso, il discorso del presidente e i resoconti delle adunanze del Consiglio.

Inoltre, a nome ancora del segretario generale del Congresso di Berlino prof. Hauchecorne, prego l'E. V. di voler gradire un esemplare del resoconto del III Congresso tenutosi a Berlino nel 1885 e una prova

di stampa del 1° foglio della Carta geologica internazionale di Europa con la relativa gamma.

Dal resoconto del Congresso di Berlino spero che l'E. V. rileverà con compiacenza la parte avuta dagli italiani in quella sessione e, nel tempo stesso, potrà convincersi che la II Sessione di Bologna, per importanza, non fu superata nè dalla III Sessione di Berlino, nè dalla IV Sessione tenutasi a Londra nel settembre scorso.

*Bologna*, 10 *novembre* 1888.

Prof. G. Capellini.

# PUBBLICAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

PER CURA DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

## PARTI PUBBLICATE (al 1° novembre 1888)

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/100,000:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Foglio N. | 244 (Isole Eolie) | prezzo L. 3 00 | Foglio N. | 262 (Monte Etna) | L. 5 00 |
| » | 248 (Trapani) | » 3 00 | » | 265 (Mazzara del Vallo) | » 3 00 |
| » | 249 (Palermo) | » 4 00 | » | 266 (Sciacca) | » 4 00 |
| » | 250 (Bagheria) | » 3 00 | » | 267 (Canicattì) | » 5 00 |
| » | 251 (Cefalù) | » 3 00 | » | 268 (Caltanissetta) | » 5 00 |
| » | 252 (Naso) | » 4 00 | » | 269 (Paternò) | » 5 00 |
| » | 253 (Castroreale) | » 4 00 | » | 270 (Catania) | » 3 00 |
| » | 254 (Messina) | » 4 00 | » | 271 (Girgenti) | » 3 00 |
| » | 256 (Isole Egadi) | « 3 00 | » | 272 (Terranova) | » 4 00 |
| » | 257 (Castelvetrano) | » 4 00 | » | 273 (Caltagirone) | » 5 00 |
| » | 258 (Corleone) | » 5 00 | » | 274 (Siracusa) | » 4 00 |
| » | 259 (Termini Imerese) | » 5 00 | » | 275 (Scoglitti) | » 3 00 |
| » | 260 (Nicosia) | » 5 00 | » | 276 (Modica) | » 3 00 |
| » | 261 (Bronte) | » 5 00 | » | 277 (Noto) | » 3 00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tavola di sez. | N. I (annessa ai fogli 249 e 258) | L. | 4 00 |
| » » | N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) | » | 4 00 |
| » » | N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) | » | 4 00 |
| » » | N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) | » | 4 00 |
| » » | N. V (annessa ai fogli 273 e 274) | » | 4 00 |

**N.B.** — *L'intiera Carta della Sicilia, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina, è in vendita al prezzo di lire 100.*

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/500,000 (serve anche di foglio di unione della precedente) con sezioni. . . . . prezzo L. 5 00

**Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia,** con una Carta geologica, tavole in zincotipia ed incisioni, dell'Ing. L. Baldacci prezzo L. 10 00

**Carta geologica dell' Isola d' Elba,** nella scala di 1/25,000 con sezioni annesse (in due fogli) . . . . . prezzo L. 15 00

**Descrizione geologica dell' Isola d' Elba** con Carta annessa nella scala di 1/50,000, dell'Ing. B. Lotti . . . . . prezzo L. 10 00

**Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba,** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell'Ing. A. Fabri . . . prezzo L. 20 00

**Descrizione geologico-miner. dell'Iglesiente (Sardegna),** con un atlante di XXX tavole e una Carta geologica, dell' Ing. G. Zoppi. prezzo L. 15 00

**Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna),** nella scala di 1/50,000 (in un foglio) . . . . . prezzo L. 5 00

## IN CORSO DI LAVORO

**Carta geologica di parte dell' Italia Centrale** nella scala di 1/100,000. Sei fogli con una tavola di sezioni.

**Carta geologica dell'Italia,** in due fogli, nella scala di 1/1,000,000 (seconda edizione riveduta e migliorata della Carta pubblicata nel 1881).

---

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio Geologico, ovvero alla Libreria E. Loescher, in Roma.

# Pubblicazioni in vendita presso l'Ufficio Geologico

**Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia**; Vol. I a XVII, dal 1870 al 1886
— Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di un fascicolo separato . . . . . » 2 —

**N.B.** - *Il prezzo di abbonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero.*

**Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia**; Vol. I, II e III (Parte 1ª).
Vol. I. Firenze, 1872 . . . . . » 35 —
Vol. II. Firenze, 1873-74 . . . . . » 30 —
Vol. III. Parte 1ª; Firenze, 1876 . . . . . » 10 —

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** Firenze, 1871. . . . . » 1 50

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica in grande scala.** Roma, 1875 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Esposizione in ordine cronologico delle principali disposizioni successivamente emanate relativamente alla Carta geologica d'Italia.** Roma, 1879 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Sopra un progetto di legge per il compimento della Carta geologica d'Italia.** Roma, 1880. . . . . » 1 50

F. Giordano. — **Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei vari paesi.** Roma, 1881 . . . . . » 1 50

G. Capellini. — **Relazione a S. E. il Ministro di Agr. Ind. e Comm. sul Congresso geologico internazionale del 1881.** Roma, 1881 . . . . » 1 —

I. Cocchi. — **Carta geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba**; scala di 1/50,000. Firenze, 1871 . . . . . » 2 50

C. W. C. Fuchs. — **Carta geologica dell'Isola d'Ischia**; scala di 1/25,000. Firenze, 1873. . . . . » 2 —

C. Doelter. — **Carta geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone**; scala di 1/20,000. Roma, 1876 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Abbozzo di Carta geologica della Basilicata**; scala di 1/400,000. Roma, 1879 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Carta geologica della provincia di Lecce**; scala di 1/400,000. Roma, 1880 . . . . . » 2 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di parte del Volterrano**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . » 3 —

G. Capellini. — **Carta geologica della provincia di Bologna**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . . . . . » 4 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore**; 2ª edizione; scala di 1/50,000. Roma, 1881 . . » 3 —

T. Taramelli. — **Carta geologica del Friuli**, con testo descrittivo; scala di 1/200,000. Udine, 1881 . . . . . » 7 —

**Bibliographie géologique et paleontologique de l'Italie.** Bologne, 1881 . . » 10 —

**Bibliografia geologica e paleontologica della provincia di Roma.** Roma, 1886 » 2 —

**Bibliografia geologica italiana per l'anno 1886.** Roma, 1887 . . . . . » 1 50

# Annunzi di pubblicazioni

M. Malagoli. — **Descrizione di alcuni foraminiferi nuovi del tortoniano di Montegibio** (Memorie della Società dei Naturalisti, S. III, vol. VII, fasc. 1°). — Modena, 1888; pag. 6 in-8°.

Idem. — **Note paleontologiche sopra un** *Astrogonium* e una *Chinodota*, **del pliocene** (Ibidem). — Modena, 1888; pag. 4, in 8°.

R. Panebianco. — **Sulla nomenclatura dei minerali.** — Venezia, 1888; pag. 10, in-8°.

T. Taramelli e G. Mercalli. — **Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure del 23 febbraio 1887** (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. IV, fasc. 1°). — Roma, 1888; pag. 14 in-4°.

P. Franco. — **Sull' origine dei noduli di fosforite del Capo di Leuca.** — Napoli, 1888; pag. 4 in-4°.

F. Sacco. — **Aggiunte alla fauna malacologica estramarina fossile del Piemonte e della Liguria.** — Torino, 1888; pag. 38 in-4° con 2 tavole.

Idem. — **Note di paleoicnologia italiana.** — Milano, 1888; pag. 40 in-8° con due tavole.

L. Ricciardi. — **Confronto fra le roccie degli Euganei, del Monte Amiata e della Pantelleria.** — Milano, 1888; pag. 14 in-8°.

Idem. — **Sulle roccie vulcaniche di Rossena nell'Emilia.** — Milano, 1888; pag. 10 in-8°.

E. Clerici. — **Sulla** *Corbicula fluminalis* **dei dintorni di Roma e sui fossili che l' accompagnano.** — Roma, 1888; pag. 24 in-8° con due tavole.

P. Strobel. — **Barboi (salse) del Parmigiano.** — Parma 1888; pag. 18 in-8° con una tavola.

E. Artini. — **Epidoto dell'Elba** (Memorie della R. Accademia dei Lincei, S. IV, Vol. IV). — Roma, 1888; pag. 26 in-4°, con una tavola.

A. Sella. — **Sulla sellaite e sui minerali che l'accompagnano** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 18 in-4°, con una tavola.

F. Sacco. — **Il cono di dejezione della Stura di Lanzo.** Roma, 1888; pag. 16, in-8°, con una carta geologica.

Idem. — **I terreni terziarii e quaternarii del Biellese.** — Torino, 1888; pag. 26, in-4°, con una carta geologica.

C. De Stefani. — **Iconografia dei nuovi molluschi pliocenici d' intorno Siena.** (Boll. della Società Malacologica italiana, Vol. XIII). — Pisa, 1888; pag. 28, in-4°.

A. Secco. — **Il piano ad Aspidoceras Acanthicum. Op. in Collalto di Sologna.** (Bollettino della Società geologica italiana, Vol. VII, fasc. 2°). — Roma, 1888; pag. 26, in 8, con una tavola.

A. Neviani. — **Le formazioni terziarie nella valle del Mesima.** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 8, in 8°.

A. Tellini. — **Le nummulitidee terziarie dell' Alta Italia occidentale.** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 62, in-8°, con una tavola.

C. De Stefani. — **Origine del porto di Messina e di alcuni interrimenti lungo lo stretto.** (Ibidem), — Roma, 1888; pag. 10, in-4°.

E. Mariani. — **Foraminiferi delle marne plioceniche di Savona.** (Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, Vol. XXXI, fasc. 1°). — Milano 1888; pag. 38, in-8°, con una tavola.

A. Issel. — **La caverna della Giacheira presso Pigna.** (Liguria Occidentale) (Memorie della Società toscana di Scienze nat., Vol. IX). — Pisa, 1888; pag. 10, in-8°, con una tavola.

A. Ristori. — **Alcuni crostacei del miocene medio italiano.** (Ibidem). — Pisa 1888; pag. 8, in-8°, con una tavola.

E. Di Poggio. — **Cenni di geologia sopra Matera in Basilicata.** (Ibidem). — Pisa, 1888; pag. 12, in-8°.

21 f

Anno 1888

Vol. XIX della Raccolta

N. 11 e 12

Vol. IX della 2ª Serie

# R. COMITATO GEOLOGICO

## D'ITALIA.

## 1888

## BOLLETTINO N.° 11 E 12

NOVEMBRE E DICEMBRE

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE
di REGGIANI & SOCI

1888.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

# ELENCO

## del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

### alla fine del 1888

## R. Comitato Geologico.

Meneghini Giuseppe, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presid.*
Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
De Zigno Achille, membro nel R. Istituto Veneto, a Padova.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Scacchi Arcangelo, prof. di mineralogia nella R. Università di Napoli.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Silvestri Orazio, prof. di geologia nella R. Università di Catania.
Stoppani Antonio, professore di geologia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia nella R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia nella R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Giordano Felice, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Pellati Niccolò, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

---

## Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

*Direzione superiore:*
Ing. Giordano Felice, Direttore.
Ing. Pellati Niccolò.
*Ufficio centrale (in Roma):*
Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
*Geologi operatori:*
Ing. Baldacci Luigi, Roma.
Ing. Lotti Bernardino, Pisa.
Ing. Cortese Emilio, Roma.
Ing. Zaccagna Domenico, Pisa.
Ing. Viola Carlo, Roma.
Ing. Novarese Vittorio, Roma
Ing. Aichino Giovanni, Roma.
Ing. Sabatini Venturino, Roma.
Ing. Franchi Secondo, Torino.
Sig. Fossen Pietro, aiutante, Pisa.
Sig. Cassetti Michele, aiutante, Roma.
Sig. Moderni Pompeo, aiutante, Roma.
*Personale distaccato:*
Ing. Mattirolo Ettore, Torino (analisi delle roccie).
Dott. Canavari Mario, Pisa (paleontologo).

---

La sede dell'Ufficio geologico in Roma è nel Museo agrario-geologico, via Santa Susanna, n. 1-A.

# BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie II. Vol. IX. Novembre e Dicembre 1888. N. 11 e 12.

SOMMARIO.

**Memorie originali.** — I. Nuove osservazioni sulla geologia della Montagnola Senese, di B. Lotti (con una tavola). — II. Alcune osservazioni sulla fauna delle ligniti di Casteani e di Montebamboli (Toscana), di K. A. Weithofer.
**Notizie bibliografiche.** — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1887 (*continuazione e fine*).
**Notizie diverse.** — Nuove osservazioni fatte in Napoli e dintorni.
**Avviso di pubblicazione** della Carta geologica d'Italia.
**Tavole ed incisioni.** — Tav. VI: Sezioni geologiche nella Montagnola Senese (B. Lotti), a pag. 362.
**Elenco del personale** del Comitato ed Ufficio Geologico alla fine del 1888.
**Indice delle materie** contenute nel Bollettino del 1888.

## MEMORIE ORIGINALI

### I.

### *Nuove osservazioni sulla geologia della Montagnola Senese,* dell'ing. B. Lotti.

(con una tavola)

Sono ormai dieci anni che dal prof. Pantanelli e dallo scrivente, in seguito a reiterate escursioni in vari punti della Montagnola Senese, si giunse a conclusioni diverse da quelle cui eran giunti i precedenti osservatori a riguardo del posto occupato nella serie stratigrafica e cronologica da quella formazione marmifera che racchiude il noto *giallo di Siena* od anche *broccatello di Siena* o *di Montarrenti.* — Questi marmi, che venivano riferiti al Lias e ritenuti sovrapposti ad un calcare cavernoso retico, furono da noi[1] riconosciuti sottostanti al detto

[1] Pantanelli e Lotti, *I marmi della Montagnola Senese* (Boll. Com. Geol. 1878, n. 9-10).

calcare e quindi, per analogia litologica colla formazione marmifera delle Alpi Apuane, riferibili con molta probabilità al Trias superiore. Il prof. De Stefani, in una erudita descrizione geologica di questo gruppo della Catena Metallifera,[1] confermò di poi il fatto stratigrafico della sovrapposizione del calcare cavernoso al marmo, ma, volendo mantener questo nel Lias, credè di dover riferire quello al Titoniano.

Dovendosi, per cura del R. Ufficio Geologico procedere ad una nuova edizione migliorata della Carta geologica d'Italia in piccola scala, si credè opportuno, in vista del disaccordo esistente fra i precitati autori circa l'età di quei terreni della Montagnola, di eseguirne il rilevamento geologico dettagliato, allo scopo di acquistare con più accurate osservazioni prove sufficienti a stabilire con maggior precisione il posto occupato nella serie cronologica dalle formazioni controverse. Tale lavoro fu affidato allo scrivente, cui fu immensamente facilitato il còmpito per la gentilezza del marchese Chigi, intelligente cultore di scienze archeologiche e naturali e proprietario di una vasta tenuta situata nel cuore della regione da studiarsi.

Dopo la memoria del prof. De Stefani, essendo a mio parere superfluo il rifare da capo una descrizione topografica e geologica della Montagnola Senese, abbenchè su vari capitoli di essa sia completo il disaccordo col prelodato autore, ho creduto opportuno limitare questo mio scritto alla esposizione dei nuovi fatti osservati ed alle conclusioni che ne derivano, rimandando alla detta memoria per ulteriori dettagli.

Il rilevamento geologico della Montagnola Senese è reso estremamente difficile dalla fitta vegetazione boschiva che nasconde quasi dappertutto il sottosuolo roccioso. Occorre mettere il piede dovunque, percorrere palmo a palmo il terreno se voglionsi tracciare limiti mediocremente giusti delle varie formazioni. Il difetto di marcate accidentalità orografiche non che le frequenti, sebbene lievi, ondulazioni degli strati, oppongono notevoli difficoltà per ben stabilire i rapporti di posizione delle varie formazioni fra loro e ciò spiega appunto come tali rapporti fossero stati scambiati da alcuni chiarissimi geologi.

La natura della vegetazione aiuta invero nelle ricerche, essendo

---

[1] C. De Stefani, *La Montagnola Senese* (Boll. Com. Geol. 1879 e 1880).

in stretta relazione con quella del suolo; ma ciò verificasi dal punto di vista litologico, non geologico, poichè, ad esempio, sui calcari, siano essi quelli marmorei triasici o quelli cavernosi retici, vegetano prevalentemente i lecci, mentre gli scisti, siano del Trias come del Permico, sono ricoperti di castagni.

**Permico**. — Gli strati più antichi della Montagnola sono costituiti da scisti micacei, in parte argillosi, in parte arenacei, da arenarie quarzitiche e da conglomerati quarzosi. È la formazione caratteristica della Verruca nei monti di Pisa (da cui il nome di *verrucano*), che io per ragioni esposte altrove, ho creduto di poter riferire al sistema permico, anzichè al Trias superiore, come fu fatto dal De Stefani.

Queste roccie affiorano in lembi isolati, di solito non molto estesi, in vari punti della Montagnola, ed erano già conosciute dai precedenti autori lungo la valle del torrente Rosia, tra l'antico castello di Montarrenti e il paese di Rosia, ove acquistano un notevole sviluppo, alle Cetine di Cotorniano ed a Personata presso Cetinale, ove furono segnalate dal Chigi al Congresso degli scienziati del 1872. Io le ho trovate dipoi in varie altre località.

Sotto il calcare cavernoso retico, presso Prugliano, nel lato orientale della Montagnola, affiora un lembo assai esteso di scisti arenacei e di arenarie quarzitiche violette, cui sovrappongonsi pochi strati di scisti argillosi alternanti con straterelli di un calcare giallastro impuro intimamente collegato al calcare retico. Poco lungi, presso Fungaia, osservasi altro piccolo affioramento nelle identiche condizioni. Nel lato occidentale il verrucano comparisce con discreto sviluppo nel Poggio alla Pigna, presso la Fattoria di Cerbaia (Tav. VI, sez. B-B) [1], ed e ricoperto in parte direttamente dal calcare cavernoso, in parte dalla formazione marmifera. La parte inferiore di questa massa è formata di puddinga quarzosa con tormalinite e da arenarie quarzitiche violetto-cupe e verdi; la parte inferiore è formata da scisti silicei e da scisti micacei violetti con lenti selciose.

Nella puddinga quarzosa di questa massa si osservano belle vene

---

[1] Le sezioni della tavola annessa al presente scritto sono alla scala di 1 : 25 000 tanto per le altezze quanto per le distanze.

di oligisto lamellare. A circa un chilometro di distanza, nel fosso del Varco a Pelli sotto il Palazzo al Piano, affiorano per buon tratto le roccie permiche al disotto dei calcari triasici in parte cristallini (marmi), in parte subcristallini (grezzoni). Presso Bellaria sotto Pietralata, sempre sul confine occidentale della Montagnola compariscono scisti micacei violetti, arenarie quarzitiche verdastre e puddinga quarzosa, cui sovraincombono in parte il calcare cavernoso, in parte gli scisti della formazione marmifera. Questi ultimi lembi di roccie permiche furono scambiati dal De Stefani con quelli triasici [1] e quindi riferiti al Lias. La presenza della puddinga quarzosa, che qui, come in altri punti della Montagnola e come nel *verrucano* tipico del Monte Pisano e di altre località della Catena Metallifera, racchiude frammenti di tormalinite, esclude ogni dubbio in proposito.

**Trias.** *Grezzoni.* — Uno dei più notevoli risultati ottenuti dal rilevamento geologico di questa regione fu la scoperta di vari affioramenti di *grezzone*, ossia di quel calcare compatto o subcristallino che nelle Alpi Apuane trovasi quasi dappertutto alla base delle masse marmoree e che racchiude, insieme ad altri fossili, raramente in stato da permettere una esatta determinazione, l'*Encrinus liliiformis* abituale del Trias medio.

Nella Montagnola, per dire il vero, questo calcare non ha offerto fossili determinabili e tanto meno caratteristici, ma la sua posizione stratigrafica, l'aspetto della roccia e certe peculiarità di struttura non lasciano dubbio sulla perfetta corrispondenza cronologica di esso calcare col grezzone delle Alpi Apuane.

Oltrepassato di poco il ponte di S. Lucia, andando verso Montarrenti, lungo il torrente Rosia vedesi un piccolo anticlinale di verrucano ricoperto sul lato Ovest da un calcare compatto di tinta variabile fra il grigio-chiaro e il grigio-cupo. Esso presenta una marcata sfaldatura in pseudoromboedri, è fetido alla percossa e talora brecciforme. Il De Stefani scambiò questo calcare con quello retico (per lui titoniano), come ne scambiò i rapporti di posizione col marmo, [2] poichè non ri-

---

[1] C. De Stefani, l. c., pag. 336.
[2] C. De Stefani, l. c., pag. 349.

posa su questo, ma è da questo ricoperto. Tali rapporti sono indicati dalla sezione C-C (Tav. VI) e possono essere verificati percorrendo attentamente il taglio lungo la strada provinciale tra il fosso che scende da Tonni e il castello di Montarrenti.

Il grezzone, che sul lato Ovest dell'anticlinale di verrucano passa gradatamente al marmo delle cave di Montarrenti, manca sul lato Est ed il marmo riposa quindi direttamente sul verrucano; risalendo però il fosso vedesi il grezzone anche da questo lato, ove termina in cuneo, come mostra la citata sezione.

Nel fondo del fosso di Varco a Pelli i grezzoni affiorano nuovamente al disotto del marmo ed acquistano un notevole sviluppo estendendosi specialmente sulla destra fin sul Poggio a Seta verso Simignano. Essi ricuoprono in parte una piccola massa di verrucano ed in tutti i più minuti dettagli assomigliano a quelli delle Alpi Apuane; sono compatti o minutamente cristallini, grigi, giallastri ed anche rosei, come una varietà speciale del Campaccio presso Massa, e percuotendoli odorano di carburo idrico. Sulle superficie logorate dalle intemperie presentano dei rilievi organici indeterminabili, che nelle sezioni microscopiche appariscono come corpi di forma circolare od ellittica allungata, molto analoghi a quelli osservati nei grezzoni delle Alpi Apuane ed in un calcare triasico del Monte Pisano [1]. La struttura della roccia al microscopio è quella caratteristica dei grezzoni apuani; essa apparisce come una massa granulare in cui son disseminati porfiricamente rari cristallini di calcite orientati in varie direzioni.

I due accennati affioramenti di grezzone trovansi sopra una stessa piega anticlinale, avente l'asse diretto da N.N.O a S.S.E.

Queste masse calcaree sono manifestamente di forma amigdalare, per cui i vari lembi di roccie permiche o sono solo in parte da esso ricoperte o lo sono totalmente dal marmo. Un tal fatto è assai frequente anche nelle Alpi Apuane.

*Marmi e scisti.* — La formazione marmifera, costituita da calcari cristallini, calcescisti, calcari compatti o subcristallini con selce, scisti

---

[1] B. Lotti, *Un problema stratigrafico nel M. Pisano* (Boll. Com. Geol. 1888, n. 1-2).

argillosi e scisti silicei, è intimamente collegata ai grezzoni sottostanti ed al calcare retico sovrapposto, mentre è dappertutto indipendente da quella del verrucano colla quale viene in contatto ove mancano i grezzoni.

Sopra Cetinale, per la via degli Incrociati, il contatto fra il calcare retico e gli scisti è formato da calcescisti e da calcari sottilmente stratificati, impuri, di solito giallastri, che poco sopra, al Poggio degli Orgiali, divengono cristallini, bianchi o violetti, e racchiudono lenti di selce, crinoidi e vene di quarzo con oligisto. Talvolta si osservano nelle alture accumulamenti di detriti selciosi, residui della dissoluzione del calcare. Nella detta località sotto a questi calcari seguono scisti giallastri, grigi e violetti, con vene di quarzo, talvolta in nitidi cristalli di cui il marchese Chigi possiede una copiosa collezione.

Procedendo verso Gabbreta questi calcari vedonsi sostituiti da scisti argillosi dendritici gialli, verdastri o variegati. Gli scisti gialli assomigliano a quelli del Lias superiore contenenti la *Posidonomya Bronni*; però mentre questi ultimi provengono dalla decomposizione di un calcare molto argilloso, quelli sono formati di sola argilla. Scisti triasici analoghi li ho trovati pure alle Mulina nel Monte Pisano e in vari punti delle Alpi Apuane. Invano vi ricercai la *Posidonomya Bronni.*

Poco lungi, presso La Chiostra, la parte superiore della formazione marmifera consta di calcare cristallino bianco o giallo cui succedono inferiormente scisti violetti e verdastri, calcescisti cristallini, verdi, cloritosi, analoghi a quelli triasici di Castel Passerino [1] nel M. Pisano e di Pruno nelle Alpi Apuane.

Per la via vecchia di Tegoia incominciano la serie marmifera, in senso discendente, certi scisti micacei lucenti, verdastri, calcariferi, al disotto dei quali succedono scisti argillosi violetti che fanno passaggio a calcescisti cristallini, comprendenti talora grosse lenti di marmo bianco saccaroide o giallo, finamente granulare con crinoidi e sezioni di gasteropodi. Più in alto, verso Molli, sono calcari grigi a lastre, spesso micacei, che racchiudono tali lenti marmoree. Il marmo bianco, talora a grana di statuario, viene scavato presso Tegoia pei re-

---

[1] B. Lotti, *Un probl. strat. nel M. Pisano* (Boll. Com. Geol. 1888, n. 1-2).

stauri del Duomo di Siena; è però alquanto difettoso presentando una marcata fissilità in varie direzioni e contenendo vene sottili e mosche giallo-chiare dovute a secrezioni e concrezioni ferruginose che impediscono di ottenere blocchi colle necessarie dimensioni. Il passaggio dal marmo bianco al giallo è graduale e possono osservarsi alcune masse gialle all'esterno che sfumano in bianco candido nella parte centrale.

A Molli il calcare cavernoso retico del Monte Ferraia (Tavola VI, sez. B-B), ricopre scisti verdi ardesiaci lucenti e calcescisti cristallini, mentre fra Molli e il Campino riposa su calcari a lastre grigi o venati, compatti o finamente granulari che ricordano in modo sorprendente quelli di Mosceta nelle Alpi Apuane, che stanno tra il calcare retico della Pania e il marmo triasico della Corchia.

Nelle vicinanze di Cerbaia notasi che gli scisti silicei del Trias sovraincombono direttamente al verrucano.

Presso allo sbocco del torrente Rigo Taglio in Rosia tutta la formazione marmifera è rappresentata da pochi strati sottili di calcare cristallino bianco che fa passaggio al sovrapposto calcare retico. Secondo le conclusioni del De Stefani, essi dovrebbero rappresentare un lembo di Lias compreso fra il Titoniano e il Trias. In questi straterelli marmorei si osserva che lateralmente a certe litoclasi il calcare è sostituito da ematite calcarifera che conserva la struttura granulare del marmo; la sostituzione si estende per quattro o cinque centimetri da ambo i lati della frattura.

Presso Montarrenti, ove si hanno varie cave del famoso *giallo di Siena*, il marmo succede direttamente al calcare retico (Tavola VI, sez. C-C) e forma in questi dintorni le masse più notevoli. In nessun altro punto apparisce come qui manifesta la impossibilità di tener distinti, come vuole il De Stefani, i marmi gialli da quelli bianchi; essi alternano qui più volte fra loro e sfumano l'uno sull'altro. Il più bel marmo è quello brecciato giallo, con vene di ematite; questa varietà trovasi associata al marmo giallo uniforme, cha passa talvolta in roseo, e ad una breccia di marmo giallo e bianco.

La massa marmorea di Montarrenti, nella quale prevale di gran lunga il calcare cristallino bianco, si estende in direzione N.O-S.E fin presso Gallena, formando una zona continua di circa 8 chilometri di lunghezza per uno di ampiezza. Scendendo dalla fattoria di Cerbaia

verso la rotabile della valle d'Elsa si attraversa questa zona percorrendo la serie discendente. Sotto il calcare retico seguono scisti silicei giallastri e scisti argillosi violetti, quindi pochi marmi gialli e finalmente una potente massa di marmo bianco.

Presso la estremità settentrionale di questa zona marmorea, al principio della rotabile di Gallena vedesi un sinclinale di calcare con selce alquanto scistoso, cui si associano certi scisti gialli allappanti che si direbbero quelli a *Posidonomya Bronni* del Lias superiore. A parte la notevole differenza litologica che esiste fra questi di Gallena, micaceo-argillosi, e quelli del Lias, argilloso-calcarei, differenza che risalta immediatamente all'occhio di chi ha in pratica queste roccie, una ricerca accuratissima non mi fece ritrovare in questi la benchè minima traccia di quel fossile caratteristico che non manca mai nei veri strati del Lias superiore. Fu già notato del resto che questa forma litologica si ripete nel Trias superiore delle Alpi Apuane e del Monte Pisano, pure in connessione a calcari con selce.

Poco sopra al podere Salvi questi scisti sono fittamente pieghettati e racchiudono un'amigdala di marmo grigio-chiaro e qua e là qualche strato di marmo giallo con articoli di crinoidi. Più in alto, presso il cimitero di Gallena, divengono scisti silicei.

Sopra Gallena riacquistano sviluppo i marmi bianchi spesso venati di cui esistono varie escavazioni, alcune attive, altre abbandonate. È la continuazione della grande zona marmorea preaccennata che partendosi da Montarrenti forma i monti di Caprazoppa e di Radi.

Da questo punto fino alle alture di Marmoraia e di Lucerena predominano i calcari retici e gli scisti; solo qua e là si associano a questi ultimi alcune lenti marmoree di non grandi dimensioni. Così se ne hanno a Mantiano, in val di Ripoli, fra Bracaletto e le Fonti, a Caggio e alla Chiostra, senza parlare delle masse già ricordate di Molli, di Tegoia e del Campino. La massa di Marmoraia è la più estesa e potente dopo quella di Montarrenti.

Tra Scorgiano e Marmoraia sotto il calcare retico seguono marmi e calcari a lastre, quindi scisti verdi e violetti argillosi che presentano efflorescenze di carbonato di rame, come quelli triasici di Vagli e d'Arni nelle Alpi Apuane e delle Mulina nel Monte Pisano. Ad essi associansi bei cipollini con mandorle di statuario purissimo ed una

breccia colorata che ricorda il *paonazzetto* di Carrara. Tra Marmoraia e Mucellena vi è un bel marmo grigio-cupo variegato (*bardiglio fiorito*), molto somigliante a quello di Stazzema nelle Alpi Apuane. Predomina in questi dintorni il marmo bianco, mentre a poca distanza, sulla via di Lucerena, ricomparisce il giallo e quivi ripieno di crinoidi e di sezioni di gasteropodi. Il dott. Simonelli ne imprese lo studio, ma per la loro imperfetta conservazione non potè giungere a determinazioni precise; tuttavia non potè non riconoscere l'analogia di alcuni degli articoli di crinoidi con quelli di certi encrini e segnatamente dell'*Encrinus granulosus* Münst., del Trias di S. Cassiano, senza però nascondere la somiglianza che hanno coi millericrini giurassici, come il *Millericrinus adneticus* Quenstedt, per esempio. [1] Già il prof. Meneghini aveva determinato fra questi fossili un *Pentacrinus cfr. psilonoti* Quenst. e un *Millericrinus cfr. Hausmanni et adneticus (ab utroque div.)*[2]. Le traccie d'ammoniti che si osservano sopra alcune tavole levigate di marmo giallo di Siena nel Museo di fisiologia, nella chiesa dell'Annunziata e nel Palazzo Pitti in Firenze, non che nel Museo privato del dott. Federigo Castelli in Livorno, non escludono che esse possano appartenere a tipi triasici e tanto meno poi autorizzano a ritenerle liasiche. Quasi sempre si presentano in sezione obliqua, cosicchè i setti risultano poco o punto caratteristici e ciò che si vede è insufficiente per una determinazione specifica. Sopra una tavola del Museo di fisiologia si osservano in sezione lobi alquanto sviluppati, ma ciò non implica che l'ammonite cui si riferiscono debba essere liasico, perchè molti ammoniti triasici ebbero lobi assai sviluppati. Nella tavola del Museo Castelli, in una sezione pressochè tangenziale, si osserva che la linea lobale risulta di alcune selle pochissimo frastagliate e assai slanciate che ricordano quelle di alcuni tipi triasici. [3] Quand' anche del resto il carattere liasico risultasse dall' insieme della scarsa fauna dei marmi senesi, non dovrebbe ciò sorprendere, poichè lo stesso fatto

---

[1] V. Simonelli, *Fossili del marmo giallo della Montagnola Senese* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., 13 nov. 1887).

[2] Pantanelli e Lotti, l. c.

[3] Comunicazioni verbali del dott. Canavari.

verificasi per i marmi apuani, per i quali nondimeno l'età triasica è indiscutibile.

Nei dintorni di Marmoraia e Lucerena si hanno le più belle varietà di marmi; ve ne sono verdi e neri, o almeno grigio-cupi, a Gioma; bianchi o giallo-chiari alle Marmoraie; grigi venati al Poggio alle Çase, violetti, carnicini e brecciati *(broccatelli)* presso Lucerena. Questi ultimi sono costituiti da frammenti o piccole amigdale di marmo giallo, carnicino e violetto, impastati da uno scisto violetto di tinta più intensa. Il marmo violetto è spesso ripieno d'articoli di crinoidi.

A Sud e ad Ovest di Lucerena predominano gli scisti. Presso Pietralata sono scisti argillosi violetti con vene di clorite, ricoperti da calcescisti grigio-cupi. Poco sopra, a Ripostena, vi è uno scisto grigio, quasi intieramente micaceo, che ne ricorda certi di Pietrasanta e di Seravezza; superiormente seguono scisti novaculitici simili a quelli di Resceto nel Massese. [1] È degna di nota la decomposizione di questi scisti in terra bianca finissima di cui vedonsi quà e là delle piccole escavazioni. Mentre lo scisto inalterato è costituito da Silice 21,75; Carb. di calce 75,20; Carb. di magnesia 1,21; Ossido di ferro 0,60, [2] il prodotto della sua decomposizione consta di Silice 15,00; Carb. di calce 82,00; Carb. di magnesia 0,74; Ossido di ferro 0,60. [3] Esaminata al microscopio questa terra presenta degli aciculi che sono probabilmente d'apatite.

Scisti analoghi a questo di Ripostena, non che calcescisti foglietati si ritrovano pure sotto S. Michele per la via di Pietralata.

Nella parte orientale della Montagnola le roccie triasiche mancano o sono rappresentate solo da pochi strati argillosi, come, per esempio, presso il Poggiolo.

Nel fosso Rigo, fra Lecceto e le Masse di Siena, alla estremità orientale della Montagnola, compariscono questi scisti dove il calcare

---

[1] Questa roccia polverizzata e trattata con acido cloridrico produce discreta effervescenza sciogliendosi in piccolissima parte. La parte indisciolta esaminata al microscopio mostrasi formata da granelli di quarzo e da sottilissime scagliette di talco. La lamina sottile della roccia offre al microscopio un fittissimo aggregato lamellare di talco, alternato da granuli di quarzo, disposti isolatamente o, più spesso, in gruppi lenticolari o venuliformi (*Comunicazioni scritte* del dott. Bucca).

[2] Analisi chimica gentilmente eseguitami dal prof. Funaro.

[3] Idem.

retico è più profondamente eroso. Qui, come altrove si osservano manifestamente certe intrusioni dello scisto nel calcare sovrastante; fenomeno dovuto probabilmente al fatto che il calcare al contatto cogli scisti più o meno impermeabili venne percorso da acque sotterranee e disciolto, donde cavità che furono poi riempite dalla roccia relativamente plastica sottostante.

**Retico.** — In vari punti fra il calcare retico e gli scisti si osserva un prodotto di decomposizione che in parte deriva dal calcare, in parte dallo scisto argilloso; nel primo caso consta di sabbia calcarea bianca, sottile, purissima, nel secondo di argilla che potrebbe chiamarsi un vero e proprio caolino. Le due sostanze sono di solito associate e sembrano essere in rapporto con uno stesso fenomeno.

In vari punti, alla base del calcare marnoso massiccio, vedonsi protrusioni di una roccia calcarea cristallina stratificata e bizzarramente contorta; quivi appunto osservasi di preferenza la formazione della terra bianca sabbiosa. Anche presso Prugliano questa sabbia apparisce come prodotto della disgregazione di calcari cristallini sottilmente stratificati, che quivi pure trovansi alla base del calcare cavernoso. Calcari cristallini giallastri, in strati sottili, si ritrovano anche nella valle di Merse presso Monteriggioni.

Talvolta è lo stesso calcare cavernòso non stratificato che si disgrega riducendosi in terra bianca, ma ciò verificasi solo dove esso presenta struttura granulare e maggiore compattezza, come può vedersi tra Fungaia e Ricciano, non che sotto Campo alla Pania in quel di Personata. Quivi la produzione della terra bianca è stata imponente, avendosene per uno spessore di 8 o 10 metri, mentre gli scisti argillosi sottostanti sono ridotti in caolino che viene scavato per usi di ceramica. L'escavazione vien fatta in parte a cielo aperto, in parte con pozzi e cunicoli. La terra calcarea ha la seguente composizione chimica: Silice 17,50; Carb. di calce 81,25; Carb. di magnesia 0,37. Quella argillosa contiene: Silice 86,70 a 95,20; Carb. di calce 4,60 a 0.50; Carb. di magnesia 0,76 a 0,57; Ossido di ferro 1,75 a 0,75. Il calcare cristallino che produce la sabbia calcarea è composto da Silice 1,05; Carb. di calce 98,10; Carb. di magnesia 0,68. [1] Vedesi pertanto che la pro-

[1] Analisi del prof. Funaro.

duzione della terra bianca deve essere determinata dalla sottrazione di carbonati dalla roccia madre: le acque sotterranee che scorrevano presso il contatto di roccie diversamente permeablili, esercitando la loro azione dissolvente di preferenza lungo i piani di contatto dei granelli calcarei, provocarono il disgregamento della roccia ed al tempo stesso il suo arricchimento in silice, poichè la parte disciolta dovette essere puramente calcarea o calcareo-magnesiaca. Un fenomeno analogo lo notai già all'Elba nei calcari cristallini dolomitici presilurici [1] ed anche in alcuni marmi delle Alpi Apuane, sempre al contatto colla formazione scistosa sottostante. L'azione delle acque sugli scisti argillosi dovette consistere unicamente in un disgregamento meccanico e nella epurazione dagli ossidi di ferro e di manganese che contenevano.

Lungo il contatto fra il calcare retico e gli scisti triasici si osserva in generale che esso calcare è ferruginoso e che contiene delle masse, benchè industrialmente poco importanti, di limonite. Fra la Cetina e Fontevecchia il calcare è tutto compenetrato di minuti cristallini pentagonododecaedrici di limonite pseudomorfica di pirite. Anche questo fenomeno, come quello del disgregamento, è dovuto probabilmente alle acque sotterranee più o meno ferruginose, che più facilmente si accumularono e circolarono lungo questo contatto depositandovi il ferro.

Il calcare retico è il terreno che presenta il maggiore sviluppo nella Montagnola ed in generale è cavernoso, grigio, dolomitico. Presso l'Abadia ed il Petraio, a Nord del Monte Maggio, questo calcare è spiccatamente cristallino a grana fine, bianco, grigio-chiaro, grigio-cupo ed anche roseo, talora brecciforme coi frammenti cristallini ed il cemento ferruginoso. Il calcare grigio è sempre alquanto fetido, però non sembra che questa colorazione sia dovuta a sostanze organiche poichè persiste anche col riscaldamento della roccia; del resto questi calcari retici, come anche i grezzoni, odorano di idrocarburi anche quando sono di color chiaro.

Il calcare bianco possiede quella lucentezza madreperlacea propria delle roccie dolomitiche. In alcuni punti di questi dintorni si associa al calcare cavernoso un calcare minutamente cristallino rosso o roseo

---

[1] Lotti B., *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* Roma, 1886, pag. 15.

che potrebbesi credere liasico, se non fosse già conosciuto altrove nella parte superiore del terreno retico, come nelle Alpi Apuane presso Carrara e nel Monte Pisano presso Caprona. Mentre in generale il calcare di cui è parola non presenta traccia di stratificazione, in questi dintorni manifesta localmente strati regolari di 5 a 10 centimetri di spessore; in tal caso è più omogeneo, non è varicolore e mantiene una grana cristallina uniforme.

Nelle vicinanze dell'Abadia di S. Dalmazio, presso le Masse di Siena, il calcare retico, che affiora immediatamente di sotto al pliocene marino, è compatto e bucherellato dai litofagi. Nella valle di Merse, presso Monteriggioni, è perfettamente cristallino, a grana di pario, omogeneo, grigio o, più spesso, chiaro, stratificato e fetido. Fra Scorgiano e Marmoraia se ne ha una bella varietà rosea, con vene e geodi di calcite e con cavità ripiene di polvere dolomitica rossiccia.

La struttura cavernosa è del resto quella che predomina in questo calcare retico ed è ormai constatato che è dovuta alla natura magnesiaca della roccia. Le sue cellule hanno forma irregolare e sono o completamente vuote o parzialmente ripiene da una polvere grigia, dolomitica, finissima. Il calcare grigio-cupo non cavernoso risulta costituito da: Silice 0,77; Carb. di calce 69,00; Carb. di magnesia 27,69; Acqua, materie organiche e perdite 2,54 [1]: è quindi un calcare dolomitico. Il calcare cavernoso tipico, esclusa la parte pulverulenta, ha la seguente composizione: Silice 1,00; Carb. di calce 73,00; Carb. di magnesia 21,94; Acqua e materie organiche 4,00 [2]. La sostanza pulverulenta che ne riempiva le cavità è invece costituita come appresso: Silice 0,75; Carb. di calce 54,00; Carb. di magnesia 48,82 [3]: si tratta adunque di vera e propria dolomite. Sembra pertanto che la cavernosità sia dovuta alla sottrazione del carbonato di calce dalla roccia dolomitica primitiva; ma tale fenomeno non può avere avuto luogo nelle regioni superficiali della crosta terrestre, come opina il De Stefani [4], poichè il carb. di calce è meno solubile di quello di magnesia alla

---

[1] Analisi del prof. Funaro.

[2] Idem.

[3] Idem.

[4] C. De Stefani, *La Montagnola Senese*, l. c., p. 355.

temperatura ordinaria, mentre avviene il contrario per temperature elevate. Se adunque il fenomeno fosse superficiale, il residuo pulverulento del calcare cavernoso dovrebbe essere prevalentemente composto di carbonato di calce, anzichè di carbonato di magnesia. L'argomento portato dal De Stefani in appoggio della sua opinione consisterebbe nel fatto che lungo il torrente Rosia, dove il calcare è stato più difeso dagli agenti atmosferici non è diventato cavernoso come negli altri luoghi ove fu esposto alle intemperie. Io credo che il citato autore noti questo fatto avendo scambiato per calcare retico (secondo lui titoniano) il grezzone, da esso non riconosciuto e che comparisce appunto lungo la Rosia presso Montarrenti.

Ma il punto più controverso relativamente ai calcari dolomitici cavernosi della Montagnola sì è la loro età, ed è altresì d'importanza capitale poichè dalla età di questi dipende in gran parte la risoluzione del problema, se la formazione marmifera sottostante sia da riferirsi al Trias, come opinammo ed opiniamo io ed il Pantanelli, ovvero al Lias, come vuole il De Stefani.

Disgraziatamente il calcare cavernoso della Montagnola non è ricoperto, come altrove, da terreni immediatamente consecutivi, ma una grossa lacuna fa sì che su di esso riposino con discordanza formazioni assai più giovani, spettanti all'Eocene, al Miocene ed anche al Pliocene. Nessun criterio pertanto esse possono offrirci per giudicare sulla età controversa del sottostante calcare. Devesi però notare che il detto calcare continuasi quasi ininterrotto fino alle colline della Maremma grossetana, ove a luoghi, come al monte di Moscona, è ricoperto dal calcare liasico, ed anche fino ai monti di Prata, ove pure sta sotto a calcari bianchi e rossi fossiliferi del Lias inferiore. In tutta la vasta regione che dalla Montagnola estendesi a S.O verso il mare e a S.E fino al fiume Fiora questi calcari, aventi sempre identici caratteri, sovraincombono costantemente a roccie scistose permiche e triasiche, mentre sono in generale ricoperti da roccie eoceniche ed anche più giovani e solo in pochi luoghi, come fu detto, da lembi di calcari e di scisti liasici.

Qualora si dovesse ritenere titoniano il calcare cavernoso della Montagnola, sarebbe forza concludere analogamente per tutti o quasi i calcari cavernosi della regione suaccennata, mentre il De Stefani stesso

ascrive all'infralias[1] il calcare cavernoso di San Gimignano che comparisce a soli 10 km. di distanza dalla Montagnola. Fuori di questa regione, all'Elba, nelle Alpi Apuane, nei monti della Spezia ed altrove il calcare cavernoso dolomitico, associato e sottostante al calcare ad *Avicula contorta* e sovrapposto direttamente al Trias, fa parte senza dubbio del terreno retico e, se volessimo dare un certo peso per la determinazione dell'età di una roccia alla sua natura e struttura litologica, dovremmo concludere senz'altro, vista la straordinaria rassomiglianza dei calcari in questione con quelli cronologicamente ben definiti, che essi, come questi, spettano al retico. In tesi generale potrà invero ritenersi che l'aspetto litologico non possa servire incontestabilmente a fissare la corrispondenza cronologica, potendo roccie analoghe riprodursi in epoche differenti; pure non è possibile non tener conto della rassomiglianza litologica in una regione relativamente ristretta e quando trattasi di una roccia tanto caratteristica come il calcare cavernoso. Per asserire che questo della Montagnola non è quello ordinario retico, bisognerebbe dimostrare con dati paleontologici incontestabili che i marmi sottostanti sono liasici, la qual cosa, come vedemmo, non è provata; e per ritenerlo titoniano occorrerebbe almeno dimostrare la esistenza di altri calcari cavernosi titoniani in località più o meno vicine. Questo invero tentò di fare il De Stefani, citando come titoniani il calcare cavernoso delle Mulina nel Monte Pisano, quello della valle di Gallicano fra Bruciano e Vergemoli nelle Alpi Apuane e quello del Monte di Cetona.

Per ciò che riguarda il calcare cavernoso del Monte Pisano addussi altrove gli argomenti per dimostrare che la sua posizione stratigrafica, la quale poteva prestarsi a farlo ritenere più giovane del Lias, era anormale[2] e notai come tutte le sue varietà fossero le più caratteristiche del calcare retico ordinario, mentre le roccie che ad esso fanno seguito in basso, calcari a lastre, arenaria, scisti ardesiaci e calcescisti, sono le forme più comuni del Trias superiore delle Alpi Apuane.

Quello della valle di Gallicano è indubbiamente retico perchè vi è

---

[1] C. De Stefani, *La Montagnola Senese*, l. c., p. 267.

[2] B. Lotti, *Un probl. strat. nel M. Pisano* (Boll. Com. Geol. 1888, n. 1-2.).

associato un calcare compatto, ove io stesso rinvenni un frammento di *Avicula contorta* e perchè sovr'esso fanno seguito successivamente il calcare rosso ad arietiti, il calcare grigio-chiaro con selce e gli strati a *Posidonomya Bronni.*

Quanto al calcare carvernoso di Cetona, il collega dott. Canavari, che imprese il rilevamento geologico di quella regione nella decorsa estate, mi assicura non esistere affatto in quella località. Vi sarebbe bensì un calcare dolomitico alquanto cariato che, per essere interposto a banchi di calcare compatto con fossili del Lias inferiore, deve indubbiamente riferirsi a questo piano geologico.

È da ritenersi pertanto, finchè non sia provato incontestabilmente il contrario, che il calcare dolomitico cavernoso segna in tutta la Catena Metallifera, come anche in gran parte delle Alpi, un piano geologico ben determinato del periodo retico.

**Eocene.** — In varie parti della Catena Metallifera fu constatata una discontinuità fra il Lias superiore e il Titoniano ed un'altra, anche più marcata, fra il Neocomiano ed il Cretacico superiore. Quest'ultimo intervallo di tempo fu contrassegnato da una estesa emersione e conseguente denudazione, la quale a luoghi si spinse fino ai terreni più antichi. Così nell'Isola d'Elba gli strati eocenici ricuoprono immediatamente gli scisti presilurici, i permici, il calcare retico e le roccie liasiche; nel Monte Pisano si trovano sul Permico, non che sulle varie formazioni più giovani; nelle Alpi Apuane e nel prossimo Appennino l'Eocene col Cretacico superiore riposano sugli scisti triasici, sul Lias, sul Titoniano e sul Neocomiano.

La Montagnola Senese presenta analoghe condizioni stratigrafiche; la denudazione non risparmiò qui, come altrove, la più piccola porzione dei terreni liasici, titoniani e neocomiani, dimodochè si osservano le roccie eoceniche a luoghi sugli scisti triasici, a luoghi sui calcari retici.

Quanto alla natura di questi terreni e alle loro condizioni geologiche nulla avrei da aggiungere a quanto sappiamo per altre località toscane. Sono le solite roccie calcareo-argillose con masse ofiolitiche, le quali, presso il limite occidentale del gruppo, formano i monti Gineprone, Castiglione e Vasone, presso quello settentrionale le pendici di Rencine e di Trasqua.

**Miocene.** — Il calcare retico della Montagnola, specialmente nelle parti più basse, è ricoperto da una breccia costituita da frammenti della roccia sottostante cementati da calcare concrezionato giallastro, simile al comune travertino. Essa predomina nei dintorni di Cetinale e di S. Colomba ed estendesi poi verso le Masse di Siena, ove vedesi affiorare in Val di Tressa, al Pietriccio e a Poggiaria di sotto alle sabbie marine plioceniche e dove viene scavata come materiale da fabbrica. Presso Motrano in Val di Ripoli questa breccia racchiude strati di sabbia grossolana cementata e presso Marciano passa ad un conglomerato dello stesso materiale. Un fenomeno analogo verificasi presso Monteriggioni, ove la breccia divenendo conglomerato esce fuori dall'area occupata dal calcare retico ed estendesi verso levante fino alla miniera lignitifera del Casino. Quivi riposa su marne sabbiose e ciottoli, forse d'origine lacustre, riferibili al Miocene superiore. Lungo la trincea della ferrovia, fra Monteriggioni e la galleria di Fontebecci, il conglomerato di calcare cavernoso apparisce stratificato in banchi leggermente inclinati, con alternanze sabbiose e calcaree. Il calcare è in letti sottili, concrezionato, bianco e rosso mattone; le sabbie sono calcaree. Questa formazione vedesi sottostare alle sabbie marine plioceniche presso Uopini e Farneta e serve di prezioso orizzonte per la separazione del Pliocene dal Miocene che altrimenti sarebbe difficilissima, essendo la parte del Miocene immediatamente sottostante al conglomerato costituita da sabbie gialle simili a quelle plioceniche.

La serie dei terreni nei pressi della miniera lignitifera del Casino è la seguente, dall'alto in basso:

*a*) Sabbie marine fossilifere.

*b*) Conglomerato di calcare cavernoso, sabbie e calcare concrezionato.

*c*) Sabbie e argille sabbiose.

*d*) Argille grigio-cupe con lignite.

Il conglomerato di calcare cavernoso ritrovasi inoltre presso il Castello di Montarrenti (Tav. VI, sez. C-C.) e all'Osteria presso il Palazzo al Piano, lungo la via rotabile di Colle.

Questa formazione, e per conseguenza la breccia travertinosa cui è strettamente collegata, può appartenere al Pliocene, come opinò il

De Stefani [1], oppure al Miocene, come io sarei inclinato a credere per ragioni che vado esponendo. Presso Rencine questo conglomerato di calcare cavernoso nella sua parte inferiore fa passaggio graduato ad una formazione ciottolosa simile in tutti i particolari ai conglomerati tortoniani dei monti di Livorno e della Maremma; essa è formata cioè di ciottoli d'alberese e più raramente di roccie serpentinose, spalmate d'argilla rossa ed in esso ravvolte. Presso Spicchiaiola e al Cornocchio, tra Siena e Volterra, a breve distanza dalla regione di cui ci occupiamo, il conglomerato in questione è indubbiamente miocenico, poichè trovasi sotto alle argille gessifere, e come tale, del resto, fu riconosciuto anche dal De Stefani. Parmi adunque che in mancanza di dati paleontologici sia da preferirsi il riferimento di questa formazione al Miocene piuttosto che al Pliocene.

Tale formazione ciottolosa, sia che essa segni la fine del periodo miocenico o il principio del pliocenico, contrassegna evidentemente un'epoca di denudazione e quindi di emersione senza dubbio anteriore al deposito del vero e proprio terreno pliocenico costituito dalle argille e dalle sabbie marine; ed in questo fatto io credo che debbasi vedere la prova più chiara di un abbassamento corrispondente alla fine del Miocene o al principio del Pliocene, checchè ne pensi in contrario il De Stefani [2].

**Pliocene.** — Il Pliocene tanto esteso e sviluppato tutt'intorno alla Montagnola Senese, appena comparisce nell'area da essa occupata o presso i suoi margini.

A Castiglione, non lungi dalla stazione di Castellina, si osservano sabbie con ciottoli coperte da banchi d'ostriche e da calcare ad Anfistegine e Nullipore. Il calcare passa lateralmente a sabbie gialle. Tra Casa al Bosco e Strove vedesi la sovrapposizione diretta del calcare marino pliocenico al calcare cavernoso. Una piccola collina presso S. Colomba è formata di sabbia pliocenica pure direttamente sovrapposta al calcare cavernoso.

Se si eccettuano i pochi punti più sopra rammentati nei quali comparisce il conglomerato miocenico, il pliocene sovraimcombe per tutto altrove immediatamente ai terreni più antichi, ed anche questo fatto

---

[1] C. De Stefani, l. c.

[2] C. De Stefani, l. c.

sta a dimostrare che la Montagnola fu, in parte almeno, sommersa durante il Pliocene ed emersa nel Miocene.

**Quaternario.** — La parte più antica del terreno quaternario è costituita da ciottoli in terrazze, che s' incontrano lungo le valli principali lateralmente ai corsi d'acqua e ad altezze di 10 a 15 metri sul loro letto, e da travertini che sono specialmente sviluppati a Nord della Montagnola.

Alla parte più recente del quaternario si dovranno forse riferire la *terra rossa*, che cuopre qui la parte pianeggiante delle colline formate di calcare cavernoso e il fondo delle valli in esso scavate, non che certi depositi di colmata che riempono i bacini palustri di Toiano e di Pian di Lago.

Il travertino occupa la regione depressa, leggermente ondulata, del Casone, a Nord della Montagnola, e presso S. Antonio al Bosco presenta due curiose cavità crateriformi, a sezione quasi esattamente circolare, ripiene d'acqua. Esse hanno un diametro pressochè uguale, ma lo specchio d'acqua presenta dimensioni assai diverse. Il diametro delle cavità è di oltre 100 metri, mentre quello dello specchio d' acqua può esser di circa 60 per una e 20 per l'altra. La massima profondità del lago più grande fu misurata, dicesi, in circa 50 metri e non troverebbesi nel mezzo del bacino, ma presso il suo margine. Il terreno nel quale sono scavati è un prodotto del disfacimento del travertino ed è costituito da un argilla rosso-giallastra calcarifera in cui sono impigliati grossi e piccoli frammenti di travertino.

L'acqua che si accoglie in questi laghetti non è quella che ha scolato superficialmente, poichè si e notato qualche volta che il suo livello si è alzato senza che sia piovuto sul posto, come è stato altresì notato che la copia d'acqua non ha diminuito notevolmente anche in seguito a lunghi periodi di siccità. Trattasi però ad ogni modo di acque circolanti a non grande profondità, poichè le variazioni di livello succedono di solito rapidamente alle vicende atmosferiche. I pochi fabbricati circostanti al lago più grande sono tutti screpolati ed una chiesa (S. Antonio) fu interdetta da circa sei anni in seguito a minacciose fenditure manifestatesi. Evidentemente queste cavità ebbero origine per sprofondamento determinato dalla erosione sotterranea della massa travertinosa per azione di acque circolanti tra

essa ed una formazione impermeabile sottostante. Questa formazione è probabilmente costituita dalle argille plioceniche le quali vedonsi infatti affiorare nel Botro del Castagneto presso Abbadia.

Il fenomeno di cui è parola, è evidentemente analogo a quello delle *doline* del Carso, che ha pure riscontro in certe depressioni crateriformi del calcare cavernoso nel Massetano [1].

Forse un'origine analoga dovrebbero ripeterla i due bacini palustri di Toiano e di Pian di Lago al limite orientale della Montagnola, i quali, come le accennate depressioni del Massetano, trovansi intieramente nel calcare cavernoso.

Questa roccia, analoga per composizione e per struttura al travertino, e sovrapposta a roccie impermeabili, venne in parte disciolta, come vedemmo, presso il contatto dalle acque sotterranee, producendo a luoghi delle cavità che col tempo determinarono lo sprofondamento delle parti superficiali sovraincombenti.

I detti bacini sono ora intieramente colmati da un deposito sabbioso-argilloso, ocraceo, talvolta stratificato. Il bacino di Pian di Lago è tutto circondato da colline di calcare cavernoso e le acque che vi accorrono vengono ora smaltite per mezzo d'un canale sotterraneo, di cui la costruzione fu intrapresa nel secolo passato da Francesco Bindi-Sergardi, mentrechè prima trovavano solo uno sfogo parziale attraverso il sottosuolo calcareo per mezzo di quattro voragini naturali [2]. Quello di Toiano presenta una stretta apertura a Sud, per la quale passa il fosso d'Arnano, che raccoglie le acque del bacino e le immette nel torrente Serpenna.

Depressioni crateriformi più piccole, ma che pure devono ripetere la origine da fenomeni analoghi sono da considerarsi quelle di Fungaia, di Cetinale, di Ancaiano, degli Incrociati, non che altre sparse in vari punti del Monte Maggio e che dalla gente di campagna si ritengono come indizi di antichi vulcani dei quali sarebbero una conseguenza i frequenti terremoti del Senese.

Che esistano delle cavità sotterranee nel calcare retico, al franamento

---

[1] LOTTI e DEFERRARI, *Le sorgenti dell'Aronna, ecc.* (Boll. Com. Geol., 1886, n. 3-4).

[2] A. DEI, *Il prosciugamento del Pian di Lago.* Siena, 1887.

delle quali sarebbero dovute tali depressioni imbutiformi, non può esser messo in dubbio. La maggior parte delle numerose caverne ossifere e non ossifere della Toscana sono escavate nei calcari retici ed anche nella Montagnola del resto ne fu esplorata una del marchese Chigi presso Cetinale.

La *terra rossa* che cuopre di solito le parti pianeggianti e quelle più depresse del calcare cavernoso trovasi specialmente sviluppata nella parte orientale del Monte Maggio e nei dintorni di Cetinale e di S. Colomba. Essa rappresenta evidentemente il residuo ferruginoso della dissoluzione del calcare retico e forma un terreno eminentemente adatto alla coltura delle viti e dei cereali.

In Bagnaia, presso Cetinale, e al Lecceto più ad oriente, misti alla *terra rossa* e a ciottoli di roccie permiche trovansi in copia cristalli bipiramidati di quarzo nero, simili a quelli che si rinvengono nei gessi di Chianciano e di S. Filippo presso il Monte Amiata, non che nei gessi di varie altre località italiane ed estere. La loro provenienza è molto problematica per la Montagnola, ove non esiste traccia di gesso, come del resto ne è incerto per ora il processo genetico anche quando essi occupano la loro sede abituale nelle masse gessose. Uno studio accurato su questi cristalli, cui attende al presente il prof. Busatti, non mancherà al certo di portar luce sulla questione.

Prima di terminare la presente relazione credo opportuno di dare un cenno sopra la curiosa sorgente avventizia del Luco, che scaturisce a Barigiano presso Rosia, al limite fra il monte calcareo e la pianura, e precisamente sul margine della via provinciale. L'efflusso dell'acque di questa sorgente ha luogo assai di rado e sempre 4 o 5 mesi dopo un periodo estremamente piovoso. Essa offre intervalli di inattività variabili da 3 a 10 anni ed il periodo attivo dura di solito pochi mesi. Comincia dapprima a tirare lentamente ed impiega qualche mese avanti di giungere al massimo della sua portata, quindi gradatamente declina. Questo massimo è variabile nelle diverse emissioni e può oscillare fra 6 e 40 litri al 1″, giusta i calcoli del marchese Chigi. In addietro l'efflusso dovette persistere per un tempo assai lungo, poichè in prossimità della sorgente fu costruito un molino, che però fu ben presto abbandonato ed ora non ne rimangono che i ruderi. Il Gigli [1], parlando del Luco, dice che in antico de-

[1] GIGLI, *Diario Senese*. Siena, 1854. (II, pag. 232).

nominavasi Muglione, perchè sotto i massi sentivasi *mugliare* l'acqua sotterranea.

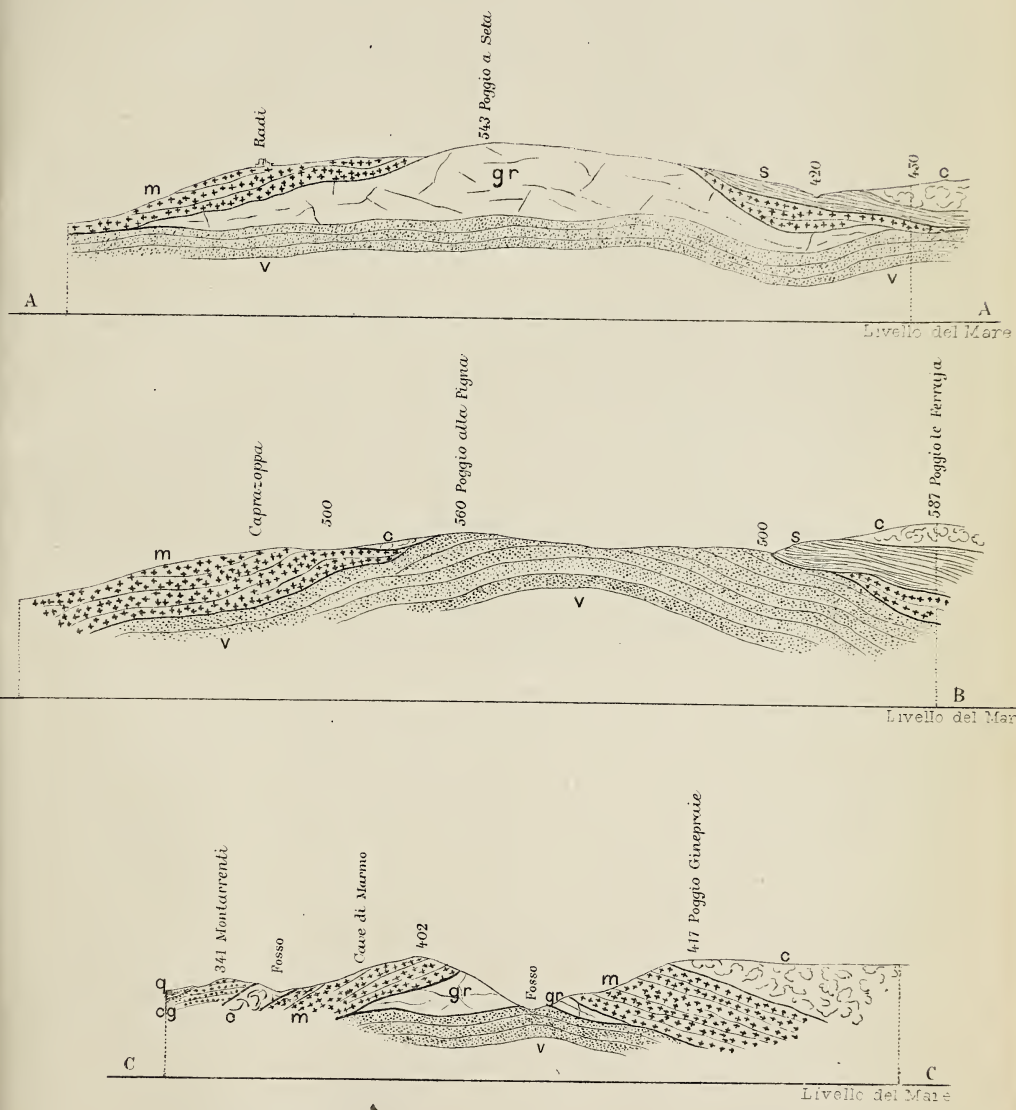
Questo fenomeno è per gli abitanti un segno precursore di prossime disgrazie e fino *ab antiquo* dicevasi che quando il Luco *tira*, fa carestia o son prossimi i terremoti. Forse tali idee non erano, nè sono del tutto superstiziose, se riflettesi che come l'attività del Luco, così anche la scarsità dei raccolti e la frequenza dei terremoti succedono di solito a periodi estremamente piovosi. La prima parte di questo asserto non ha bisogno di esser dimostrata, l'altra è fondata sopra osservazioni registrate con cura dal marchese Chigi.

Attualmente la sorgente del Luco tira da circa 10 mesi, e tale attività corrisponde alle copiose pioggie che si ebbero dall'ottobre 1887 al febbraio 1888. La sua portata può essere di circa 6 o 7 litri al 1″, ma sembra che sia in continuo aumento.

Il marchese Chigi vorrebbe vedere nella intermittenza del Luco il fenomeno del vuotamento d'una cavità sotterranea ripiena d'acqua per mezzo d'un sifone naturale; ed è così infatti che si spiegano in generale le sorgenti intermittenti. Io ritengo però che l'intermittenza del Luco possa essere intesa in una maniera assai più semplice; trattasi a mio parere d'un corso d'acqua sotterraneo che mantiensi tale in condizioni meteorologiche normali, mentrechè diviene in parte superficiale in seguito a periodi eccezionalmente piovosi. Le condizioni stratigrafiche appoggiano completamente questa idea, poichè da esse risulta che l'acqua che alimenta questa sorgente si raccoglie presso il contatto fra i calcari cavernosi, roccia assorbente per eccellenza, e gli scisti argillosi sottostanti i quali funzionano da letto impermeabile. Ora se ricordiamo che l'ubicazione di detta sorgente avventizia è precisamente alla base di un gruppo di poggi calcarei e se notiamo che gli strati scistosi in quei dintorni inclinano verso di essa, è ragionevole il supporre che il contatto fra le due roccie, e quindi il corso d'acqua sotterranea, possa trovarsi prossimo alla superficie nel punto di scaturigine del Luco e che solo in seguito a periodi estremamente piovosi la copia delle sue acque sia tale da farlo traboccare al di fuori. Ciò sarebbe in armonia col fenomeno del rumoreggiare sotterraneo che procacciò alla sorgente in antico il nome di Muglione.

La esposta spiegazione rende ragione dell'aumento e decrescimento

# Sezioni geologiche nella Montagnola Senese




q – *quaternario.*

cg – *conglomerato miocenico di calcare cavernoso.*

c – *calcare cavernoso retico.*

s – *scisti ardesiaci e calcescisti del trias superiore*

m – *calcari cristallini idem.*

gr – *calcari criptocristallini dolomitici (grezzoni) del trias medio*

v – *puddinghe quarzose e scisti micacei (verrucano) del permico*

ani-Pisa

graduale della portata di questa sorgente, della variabilità dei massimi di questa portata nei vari periodi d'attività, non che della irregolarità nella intermittenza, fatti questi che sarebbero insufficientemente spiegati coll'altra ipotesi.

---

II.

## *Alcune osservazioni sulla fauna delle ligniti di Casteani e di Montebamboli* (*Toscana*); del dott. K. Ant. Weithofer.

Nel museo paleontologico del R. Istituto di studii superiori in Firenze si conservano alcuni avanzi di mammiferi provenienti dalle ligniti di Casteani (provincia di Grosseto), i quali insieme ad altri delle località circonvicine si prestano assai a rendere più compiute le nostre cognizioni sulla fauna di quel tempo. Le dette ligniti sono contemporanee ed uguali a quelle di Montebamboli e rappresentano insieme a queste, e ad altre consimili poste nelle vicinanze, un bacino probabilmente unico.

Ecco la lista dei vertebrati delle ligniti di Casteani secondo gli avanzi esistenti nella collezione suddetta, che soli finora mi fu dato di conoscere:

1. *Enhydriodon Campanii*, Menegh.
2. *Antilope Haupti*, Major.
3. *Antilope* (*Palæoryx*) sp.
4. *Sus chœroides*, Pom.
5. *Emys* sp.
6. *Crocodilus* sp.

N. 1. — La prima delle nostre specie, chiamata dal prof. Meneghini *Lutra Campanii* [1], appartiene al genere *Enhydriodon* Falc. [2] Non mi tratterrò qui a giustificare il ristabilimento di codesta denominazione del

---

[1] G. Meneghini, *Descrizione dei resti di due fiere trovati nelle ligniti mioceniche di Montebamboli* (Atti Soc. Ital. Sc. nat., Milano, 1862).

[2] *Paleont. Memoirs* (London, 1868, vol. I, pag. 331, tav. XXVII).

dotto paleontologo inglese, avendo a discorrerne in altro luogo più opportuno; solo osserverò che il Lydekker [1], credendo di poter toglier di mezzo questo nome generico, cadde in errore poichè egli attribuì le tre figure, che ne diede il prof. Meneghini, a due individui (mentre non appartengono se non a uno solo), i quali poi, secondo lui, formerebbero una transizione esatta dalle vere lontre all'*Enhydriodon*.

L'*Enhydriodon Campanii*, di fatti, è tanto differente dalla *Lutra*, quanto la specie delle colline Siwalik.

Fra gli avanzi di questa specie conservati nel museo fiorentino ci interessano anzitutto due frammenti di mandibola forniti ancora dei denti, mandibola che fino ad ora era rimasta sconosciuta.

Il primo frammento della mandibola (con $M_1$—$M_2$) si trovò unito a una parte della mascella superiore, ambedue esattamente corrispondenti tra di loro. Il dente ferino della mandibola ha presso a poco la forma dello stesso dente della lontra; però esso è considerevolmente più largo ed il lembo posteriore è troncato. Il cosidetto tallone è basso e forma una conca piatta con margini elevati onde, alla parte esteriore, sporge un piccolo tubercolo.

Il $M_2$ è di forma traverso-elittica ed ha una concavità un poco più profonda di quella del $M_1$.

Oltre a questi due esemplari esiste a Firenze, proveniente dalla stessa località, un'altra mandibola più completa e annessovi un frammento di mascella superiore coi $Pr_2$ e $Pr_3$.

La mandibola contiene il $Pr_3$, $Pr_2$ e $Pr_1$ (di quest'ultimo soltanto il ramo anteriore della radice), ed ambedue i molari. Si differenziano abbastanza dai primi, i quali sono di dimensioni maggiori.

Ecco la lunghezza e la larghezza del $Pr_3$ e $Pr_2$ della mascella confrontate con quelle dell'esemplare del prof. Meneghini:

| | | *Enh. Camp.* | Museo fiorentino |
|---|---|---|---|
| $Pr_3$ | Lunghezza | mm. 9 | mm. 7 |
| | Larghezza | mm. 6 | mm. 4 |
| $Pr_2$ | Lunghezza | mm. 10 | mm. 8. 5 |
| | Larghezza | mm. 8 | mm. 5. 5 |

[1] R. LYDEKKER, *Siwalik and Narbada Carnivora* (Pal. Ind., Ser. X, vol. II, Part. VI, p. 197 [20]).

Rispetto alle due mandibole è quasi impossibile di dare misure comparative del $M_1$ e $M_2$, perchè quasi sempre dove l'uno è completo l'altro è mutilato. Del resto, le proporzioni di ambedue riusciranno chiare dalle figure che pubblicherò fra poco.

È notevole per altro, che, mentre il suddetto frammento della mascella superiore coi $M_1$ e $M_2$ è più piccolo dell'originale dell'*Enhydriodon Campanii*, codesta differenza viene ancora maggiormente accentuata da quest'ultimi esempi. Essa è nei varii denti del 20, anzi talvolta del 30 per cento. Tuttavia, considerate le somiglianze che esistono fra questi frammenti, non entrerei nella difficile questione se dalla suddetta differenza si possa argomentare trattarsi di una nuova specie.

Vero è che la variazione specifica per lo più non supera il 10 per cento; tuttavia in casi straordinarii, secondo lo Schlosser [1] e il Winterfeld [2], raggiunge anche il 30 per cento.

N. 2. — Il nome *Antilope Haupti* fu usato dal Forsyth Major *in schedis* per avanzi di antilopi conservati nel museo fiorentino. Esistono parecchie corna e ancora molti frammenti di mandibole e di mascelle. Le prime sono conservate molto male ed in maggior parte schiacciate: sono senza traccie di creste e, da quanto se ne può indurre, pressochè in forma di lira. I denti hanno carattere evidentemente *ipsolodonte*. Vi sono, ad esempio, molari superiori dell'altezza di 43 mm. e della larghezza massima di 20 mm., e molari inferiori di simili dimensioni. Questo fatto è uno dei più sorprendenti e straordinari, quando si pensi all'orizzonte di questi giacimenti, il quale generalmente viene paragonato a quello di Sansan, Simorre, Steinheim, ecc.

N. 3. — *Antilope* (*Palæoryx?*) sp.: chiamo così un frammento mascellare, coi $M_2$—$Pr_2$ conservati, sebbene molto male dall'una e dall'altra parte. I denti certo hanno una tal quale analogia con quelli di *Cervus*, ma la parete esterna è intieramente formata come nelle antilopi. Quanto alle dimensioni e alla forma essi si avvicinano alla *Palæoryx Pallasii* di Pikermi.

---

[1] M. Schlosser, *Die Nager des europäischen Tertiärs* (Palæontogr., vol. XXXI. Cassel, 1884, pag. 32).

[2] Fr. Winterfeld, *Ueber quartäre Mustelidenreste Deutschlands* (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1885, p. 826).

N. 4. — Sul genere *Sus* il Forsyth Major prepara una monografia, sicchè mi astengo di parlare di questi avanzi.

N. 5. — Oltre queste quattro specie di mammiferi si trovano ancora numerosi frammenti d'una *Emys*.

N. 6. — Un coccodrillo è indicato per un solo dente.

Proveniente dalle miniere di Monte-Massi si rinviene nel museo suddetto un certo numero di avanzi dell'*Antilope Haupti:* trovasi ancora nel museo paleontologico della Università di Pisa un dente molare superiore d'un *Anthracotherium*.

Non havvi quindi, come risulta dalla mia lista, che due sole specie comuni tra la fauna di Montebamboli (della quale pure non conosciamo che quattro specie) e quella di Casteani: *Enhydriodon Campanii* e *Sus chœroides*. Ma ulteriori ricerche nelle ligniti di Montebamboli porranno fuor di dubbio probabilmente l'esistenza in questa località dell'*Antilope Haupti*, la quale abbonda evidentemente nelle ligniti di Casteani.

A queste specie di Montebamboli già conosciute mi è dato ora di aggiungerne due altre:

1. *Mustela Majori* n. sp.
2. *Antilope gracillima* n. sp.

N. 1. — La detta mustela è di grandezza notevole; i $Pr_1$—$Pr_3$, p. es., misurano insieme 27 mm., mentre la stessa distanza nella nostra *Mustela foina* ammonta soltanto presso a poco a 20—22 mm. Più che a qualunque altra forse si potrebbe metter a canto alla *Mustela Pentelici* di Pikermi; però anche questa è un poco più piccola.

| | *Must. Pent.* | *Must. Maj.* |
|---|---|---|
| $M_1$ inf. | mm. 13 | mm. 15 |

I caratteri che distinguono la *Mustela Majori* sono: Nel $Pr_1$ superiore il grande tubercolo interno, non strozzato, ma annesso con larga base al corpo del dente; nel $M_1$ superiore il margine posteriore parallelo all'anteriore, come nella *Mustela palœattica* di Pikermi [1]; nel $M_1$ inferiore, unicamente conosciuto della dentizione mandibolare, la preponderanza della parte anteriore sul tallone.

---

[1] K. A. Weithofer, *Fauna von Pikermi* (Beitr. zur Palœontologie Oesterreich-Ungarns, Bd. VI, Wien 1888, p. 228, [4]).

Per quanto finora è possibile, il confronto di questa specie con altre già note, la mostra ben distinta da queste; la chiamo dunque col nome del benemerito e riverito paleontologo signor dottore C. Forsyth Major: *Mustela Majori.*

N. 2. — Della nuova antilope si trovano nella collezione suddetta due frammenti di mandibole ed uno di mascella. Essa è molto piccola, e i denti mostrano anche in questo caso carattere evidentemente ipsolodonte. L'altezza d'un molare superiore è di mm. 14, 5 e la larghezza massima di mm. 9. Dalla forma graziosa la denomino *Antilope gracillima.*

Nella determinazione precisa dell'età dell'orizzonte geologico a cui appartengono queste ligniti, secondo i resti dei mammiferi finora conosciuti, bisogna procedere colla massima precauzione.

La fauna di Montebamboli si compone delle seguenti specie:

*Oreopithecus Bambolii*, Gerv.
*Enhydriodon Campanii*, Menegh.
*Mustela Majori*, Weith.
*Hyœnarctos antrhacitis*, Weith.
*Antilope gracillima*, Weith.
*Sus chœroides*, Pom.
*Anas lignitiphila*, Salvad.
*Trionyx* sp. (2 sp.?) } (secondo il Pantanelli [1]).
*Sauriano.* }

Vi si aggiungano le due antilopi, la *Emys* e il coccodrillo di Casteani, ancora non rinvenuti a Montebamboli:

*Antilope Haupti*, Maj.
*Antilope (Palœoryx?)* sp.
*Crocodilus* sp.
*Emys* sp.

come pure l'*Anthracotherium* di Monte-Massi.

Se dunque prendiamo in considerazione, dove e in che circostanze gli stessi, o almeno animali consimili, sono stati trovati, si viene alle seguenti osservazioni:

---

[1] D. PANTANELLI, *Monografia degli strati pontici del Miocene superiore nell'Italia settentrionale e centrale* (Mem. R. Acc. Sc., Lett. ed Arti di Modena. Sez. di Scienze, T. IV, Sez. II, p. 12).

L'*Oreopithecus* è da porsi vicino al genere odierno *Cynocephalus*[1]; una specie dell'*Enhydriodon* è stata fornita dalle colline Siwalik dell'India[2]; *Hyænarctos* fu trovato finora principalmente in giacimenti dell'età di Pikermi o in strati più recenti[3]; le antilopi mostrano, come abbiamo visto, caratteristiche molto moderne. Fino a che punto il *Sus* contribuisca a precisare l'età del relativo orizzonte, prenderà in esame il Forsyth Major nella sua monografia[4]. Solo l'unico dente d'un Antracoterio, che di sopra ho menzionato, indicherebbe un orizzonte più antico; però a dire del Kaup codesto genere sarebbe stato trovato ancora negli strati d'Eppelsheim (secondo il Forsyth Major[5]).

Concludendo aggiungerò che il suddetto *Hyænarctos anthracitis* è identico all'*Amphicyon Laurillardi*, che fu descritto e figurato dal Meneghini[6]. Come osservò già il Gervais[7], appartiene la mandibola, che è l'oggetto della dissertazione dell'illustre professore di Pisa, ad un *Hyænarctos*.

L'*Amphicyon Laurillardi* invece, secondo le figure del Blainville, è un vero *Amphicyon*, come già risulta dal confronto dei $M_1$—$M_3$.

Da un paragone fra la presente e le altre specie di *Hyænarctos* trovate in Europa e nell'India (l'America non ne ha fornito che resti dubbiosi) ne consegue che i nostri avanzi non possono identificarsi con alcuna delle specie conosciute, per la qual ragione ho creduto bene di farne una nuova specie, denominandola *Hyænarctos anthracitis*.

*Firenze, il* 1° *ottobre* 1888.

---

[1] M. Schlosser, *Die Affen, Lemuren, etc. des europ. Tertiärs* (Beitr. zur Pal. Oesterr. Ung., Bd. V., Wien, 1887, p. 16). — Idem, *Die fossilen Affen* (Archiv f. Antrhopol., Bd. XVII, p. 291).

[2] l. c.

[3] Alcoy, Montpellier, Red Crag, Pikermi e Siwalik. In quanto a Kieferstädt (Slesia), l'età è ancora incerta.

[4] In questo luogo vorrei soltanto aggiungere che questa specie, secondo il Gervais (Bull. Soc. géol. Fr., Sér. II, T. X, 1850; tav. 6, fig. 7-10), è probabilmente identica a quella trovata presso Alcoy (Spagna, provincia di Alicante).

[5] Forsyth Major, *La faune des Vertébrés de Montebamboli* (Atti Soc. Ital. Sc. nat. Milano, vol. XV, 1872, p. 290). — Però questi strati contengono pure avanzi di specie del miocene superiore ed anzi d'orizzonti più antichi.

[6] l. c.

[7] P. Gervais, *Zool. et Pal. génér.*, Sér. II, 1875, p. 22.

# NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

## BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA PER L'ANNO 1887.

(*Continuazione e fine, v. fasc. 9-10*)

Ricciardi L. — *Ricerche di chimica vulcanologica sulle roccie e minerali del Vulture.* (Gazzetta Chimica italiana T. XVII). — Palermo.

Premessi alcuni cenni topografici e geologici su questo vulcano, presenta l'analisi dei minerali che vi si rinvengono, e sono: hauina, augite, mica, leucite, magnetite; non che la composizione centesimale delle varie lave e dei tufi di quella regione vulcanica. Ricordati gli studi di diversi autori, richiama un suo precedente lavoro sull' allineamento dei vulcani italiani nel quale dimostrò che questo vulcano dei dintorni di Melfi si trova sopra una fenditura che parte dal centro vulcanico sottomarino africano e giunge in Basilicata, facendo rilevare che le roccie del Vulture sono in generale le più povere di silice, ciò dovuto alla grande abbondanza di hauina. Aggiunge che a questo vulcano, ritenuto finora l' unico nel versante adriatico dell'Appennino, deve aggiungersi un altro cratere presso Canossa nell'Emilia scoperto dall'autore e che costituisce la Rocca di Rossena del quale si sta ora occupando.

Ricciardi L. — *Sopra i terreni derivanti dalle argille scagliose degli Appennini.* (L'Agricoltura italiana, Anno XIII). — Firenze.

Accennato alle argille scagliose dell' Emilia ed alla loro origine idrotermale, si occupa di quelle dei dintorni di Canossa delle quali descrive i caratteri fisici e chimici, dandone la composizione centesimale. Esposta quindi la composizione della roccia di Rossena ne mostra l'analogia con quella delle argille scagliose.

La sterilità che presentano tali argille di fronte alla fertilità del terreno dei dintorni di Rossena egli fa dipendere dalle loro proprietà fisiche e ritiene che la fertilità stessa sia dovuta all'azione emendatrice delle sabbie vulcaniche di quel cratere di Rossena mescolate alle argille suddette.

Ricciardi L. — *Genesi e successione delle roccie eruttive.* (Atti Soc. It. Sc. Nat., Vol. XXX, fasc. 3). — Milano.

In questa nota è sviluppato lo stesso concetto svolto dall' autore nel precedente lavoro « sulle roccie eruttive subaeree e submarine e loro classificazione in due periodi ».

Riccio L. — *Un altro documento sulla eruzione del Vesuvio del 1649* (Lo spettatore del Vesuvio ecc., N. Serie, Vol. 1°). — Napoli.

L'autore riporta da un manoscritto autentico di Silvestro Viola una relazione di questa eruzione che conferma quanto ne lasciarono scritti altri autori. Da essa apparisce che nel novembre 1649 il Vesuvio cominciò, dopo 18 anni di riposo, ad entrare in nuovo periodo di attività, che si manifestò poi anche nel 1652 e 1654 e che probabilmente ebbe la sua maggiore manifestazione coll'eruzione del 1660.

Ristori G. — *Filliti nei travertini delle Sugherelle presso Rio nell'Isola d'Elba.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

Indica le specie ed i generi di resti vegetali trovati in alcuni campioni dei travertini delle Sugherelle esistenti nel Museo di Firenze: esse sono: *Carex* sp. ind. (*affinis* al *C. pendula*; *Smilax mauritanica* Desf.; *Carpinus orientalis Ostrya* Lam.; *Fagus* sp. ind. e *Quercus* sp. ind.; *Q. Ilex* L.; *Laurus Guiscardii* Gaud.; *Laurus nobilis* L.; *Persea speciosa* Herr; *Rhamnus* sp. ind.; *Cassia* sp. ind.

Ristori G. — *I dintorni di Orciatico in provincia di Pisa.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. V). — Pisa.

Alla descrizione complessiva geologica dei dintorni di Orciatico, che già venne fatta dal Capellini e dal Lotti, l'autore aggiunge alcuni particolari. Osservando dapprima che qui come a Montecatini sono sviluppate assai le roccie ofiolitiche dalle serpentine propriamente dette alle eufotidi e alle diabasi, passa in rassegna le varie località ove tali roccie si presentano, e nota che dove predominano le serpentine mancano o sono assai scarse le diabasi. Tali roccie sorgono da roccie eoceniche delle quali predominante è l'*alberese*. La serie stratigrafica dal basso all'alto ne è la seguente:

1° Roccie ofiolitiche; 2° ftaniti e diaspri; 3° galestri; 4° scisti argillosi; 5° alberesi. — A queste soprastanno i terreni miocenici, la cui successione in senso ascendente è:

1° Conglomerati ofiolitici a grossi elementi; conglomerati a fini elementi si-

mili ad arenarie; 2° Conglomerato litoraneo impastato con argilla ocracea; argille lignitifere d'acqua dolce; 3° Gessi; 4° Argille a pteropodi; 5° Formazione delle argille plioceniche.

Parlando della trachite di Orciatico, di cui è costituito il Poggio dell'Annunziata, e accennato a quanto ne scrissero il Capellini ed il Lotti, ritiene che essa debba essere stata eruttata dopo la deposizione delle argille e delle sabbie plioceniche e quindi durante il periodo quaternario. Gli argomenti in favore di questa opinione, benchè pochi, non sono privi di valore, mentre alcuno non ve ne ha per ritenere che l'eruzione trachitica sia avvenuta durante il pliocene.

Sacco F. — *Le Fossanien, nouvel etage du Pliocène d'Italie.* (Bull. Soc. Geol. de France, T. XV). — Paris.

Facendo lo studio dettagliato del pliocene nel Piemonte l'autore ha potuto constatare che fra i depositi fluviali del Villafranchiano e le sabbie gialle marine dell'Astiano esisteva un orizzonte assai potente ed esteso costituito da sabbie grigie giallastre passanti a letti sabbiosi e a marne argillose con fossili appartenenti esclusivamente ai generi *Ostrea*, *Balanus*, *Cardium*, *Cerithium*, ecc. Tale orizzonte a *facies* salmastra non essendo un fatto puramente locale, ma avendolo individuato in molte altre località, l'autore ha creduto di costituirne un sotto piano speciale al quale ha dato il nome di *Fossaniano* dalla città di Fossano ove lo ha riconosciuto per la prima volta e dove si presenta assai fossilifero, tipico e facilmente osservabile.

Indicato sommariamente lo sviluppo notevole (circa 150 chil.) di quest' orizzonte nel Piemonte, e che anche in altre parti d'Italia si trovono dei letti di sabbie e ghiaie con fossili salmastri che non possono confondersi nè coll' Astiano tipico nè col Villafranchiano, osserva che questo sotto-piano acquista la più grande potenza ed estensione dove i grandi corsi d'acqua venivano a sboccare nel mare o nelle maremme plioceniche, mentre diminuisce di spessore ed anche scompare dove queste correnti erano poco importanti o nulle. Nota però che l'assenza del Fossaniano può provenire nelle vicinanze delle Alpi dall'essere l'Astiano coperto immediatamente dai depositi lacustri fluviali del Villafranchiano, senza che si sia costituito un periodo lagunare, ed anche da un sollevamento locale più potente per il quale le regioni occupate dal mare astiano si possono cangiare in regioni lagunari tagliate da corsi d'acqua irregolari, formanti depositi villafranchiani.

Sacco F. — *Le tremblement de terre du 23 Février 1887 en Italie.* (Bull. Soc. belge de Geol. Pal. et Hydrol., T. I). — Bruxelles.

L'autore rende conto del terremoto avvenuto nella Riviera ligure di ponente il 23 febbraio. Fra le varie cause dei disastri avvenuti accenna alla cattiva

costruzione delle case e all'essere la maggior parte di esse fabbricate su depositi pliocenici o quaternari di sabbie, argille o ghiaie di poca potenza, poggianti direttamente sulle roccie antiche della catena alpino-appenninica che si elevano rapidamente a grande altezza; condizioni, queste, che rendono assai sfavorevole la trasmissione regolare e tranquilla delle onde sismiche. Quanto all'origine di questo terremoto, crede che si debba escludere ogni idea di vulcanismo, ma che esso sia stato causato da rottura di equilibro nelle stratificazioni dell'Appennino ligure; in seguito a quella forza che dalle epoche più remote tende a sollevare quella regione montuosa. Tali movimenti, dovuti a pressioni laterali, producono di tempo in tempo delle rotture vincendo la resistenza e la elasticità delle masse stratificate, producendo così forti scosse, come questa che ebbe tanto funeste conseguenze.

Sacco F. — *Il piano messiniano nel Piemonte; parte II.* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

In questa seconda parte l'autore, prosegue lo studio del Messiniano, già incominciato lo scorso anno, prendendo ad esame la zona da Guarene d'Alba a Tortona. Passa in rassegna le varie località più interessanti, tanto geologicamente che paleontologicamente, per i nuovi giacimenti fossiliferi con forme finora sconosciute in Piemonte, non che industrialmente, in causa dei potenti giacimenti di gesso che vengono attivamente scavati.

Conclude il suo lavoro dando prima una lista della flora e della fauna messiniana della regione descritta. Nota che i resti dalla flora trovansi specialmente nelle marne fogliettate includenti i gessi; non mancano però anche nelle marne sabbiose intercalate a banchi arenaceo-ghiaiosi e talora nelle marne superiori con fossili salmastri. Tale flora indica un clima caldo ed abbastanza umido. Per la fauna si limita all'enumerazione delle specie tipiche salmastre.

Riassume infine sommariamente la serie delle vicende che si verificarono nella regione studiata durante il periodo messiniano.

A questo lavoro va unita una tavola di sezioni geologiche delle località più tipiche e più interessanti della regione studiata.

Sacco F. — *Studio geologico dei dintorni di Voltaggio.* (Atti della R. Acc. delle Scienze, Vol. XXII, Disp. II). — Torino.

È una descrizione sommaria dei terreni della regione qui sopra indicata.

Cominciando dalle serpentine preterziarie, che costituiscono una grossa massa a S.O di Voltaggio, l'autore opina che questa zona ofiolitica ritenuta triasica da vari autori, sia piuttosto paleozoica, collegandosi meglio colle roccie scistose paleozoiche che coi calcari del trias.

Il Liguriano è rappresentato da serpentine, da calcari e dal *flysch.* Quanto

alle prime, nota che i banchi serpentinosi di Voltaggio sono assolutamente eocenici. La roccia serpentinosa che spunta a Carrosio, ritenuta dal Sismonda serpentina in posto, è invece un conglomerato-breccia ad elementi serpentinosi con cemento serpentinoso-calcareo del Tongriano inferiore.

Oltre l'alberese con *Helminthoidea labyrinthica* vi sono presso Voltaggio dei calcari dolomitici in contatto colle serpentine antiche e colle roccie eoceniche, che l'autore opina sieno una *facies* speciale del Liguriano. Vi sono inoltre dei calcari pure eocenici diversi dall'alberese e dai calcari dolomitici, di color bruno, compatti e ben stratificati e passanti talora ad ipoftaniti. Il *flisch* è costituito da scisti argillosi e talcosi passanti a calcescisti di color grigio, con lenti pieghettate o frantumate di arenaria.

Il Tongriano inferiore è rappresentato da conglomerati ad elementi calcareo-serpentinosi con resti di vegetali e banchi lignitiferi, con breccia calcarea e serpentinosa verso la base. La sua potenza è varia: da 300 metri si riduce a sottili lembi irregolari. Dei banchi di marne, sabbie e ghiaie con molti fossili (nummuliti orbitoidi, ecc.) segnano il passaggio dal Tongriano inferiore al superiore. Questo è rappresentato da banchi di marna grigio-verdastra poco compatta. Nella loro parte superiore vi si alternano banchi arenacei resistenti, costituenti un graduale passaggio all'Aquitaniano.

Sopra le marne tongriane si appoggiano banchi arenacei che l'autore ritiene dell'Aquitaniano inferiore. Superiormente vi hanno potenti banchi sabbioso-marnosi ben stratificati, fossiliferi. Tali banchi marnosi si fanno in alto più potenti, scarseggiano gli strati arenacei, e si passa gradatamente al Langhiano, costituito dai banchi marnosi grigio-azzurrognoli. L'Elveziano non compare e le glauconie delle vicinanze di Voltaggio indicate dal Taramelli come elveziane, sono indubbiamente del Tongriano inferiore.

A questo studio va unita una carta geologica dei dintorni di Voltaggio.

Sacco F. — *Rivista della fauna malacologica fossile terrestre, lacustre e salmastra del Piemonte.* (Boll. Soc. Malac. It., Vol. XII). — Pisa.

In questa nota l'autore ha redatto una succinta rivista della fauna malacologica terrestre del Piemonte che, dietro le sue investigazioni, da poche specie prima conosciute è ora portata al numero di 250, delle quali 100 sono nuove per la scienza. Nel catalogo delle forme conosciute finora, indica oltre quelle terrestri e d'acqua dolce, anche quelle d'acqua salmastra che con esse si collegano. Dà quindi una diagnosi succinta delle sole forme nuove, riservandosi di fare un lavoro più completo in seguito. Indica anche gli autori da consultarsi per la conoscenza della fauna di cui si occupa.

Dà infine un elenco delle specie descritte, classificate secondo il manuale

conchigliologico del Fischer, solo invertendone l'ordine. In tale elenco sono distinte le specie viventi, quelle di fondo di torbiera, quelle dei depositi glaciali, quelle del *lehm*, nonchè quelle dei varii piani del terziario dal Villafranchiano al Tongriano.

SACCO F. — *L'anfiteatro morenico di Rivoli.* (Boll. Com. Geol., 5-6). — Roma.

Fatto un rapido cenno dei lavori di varia indole finora pubblicati sull'anfiteatro morenico di Rivoli, passa a studiare e a descrivere i depositi che lo compongono, premettendo alcune notizie sulla costituzione dei terreni antichi che formano in gran parte l'ossatura di questo anfiteatro. Questi terreni antichi, probabilmente presiluriani, sono gneiss, graniti, calcari cristallini, micascisti, scisti dioritici ed anfibolici, serpentine, eufotidi e lherzoliti. Tali terreni sono in generale allineati da N.O a S.E, fortemente inclinati, o verticali, o rovesciati. Superiormente a questi si distendono i depositi quaternarii costituenti la parte più importante dell'anfiteatro di Rivoli. Riguardo alla loro origine vengono distinti in depositi di correnti acquee e in depositi di ghiacciai. Essendovi però sviluppati anche terreni di origine mista, l'autore nel descrivere dettagliatamente questi depositi segue l'ordine cronologico. Comincia quindi dal *Diluvium*, comprendendo sotto questo nome un deposito ciottoloso di indole torrenziale ad elementi di vario volume, cementato o disciolto, generalmente disposto in stratificazione abbastanza regolare. Segue il *terreno morenico* che si presenta coi noti caratteri di tutte le regioni moreniche. Il *Pseudo-diluvium* o *Terrazziano antico*, deposito che si formava nel periodo di regresso dei ghiacciai per le correnti acquee che, erodendo i depositi che ne impedivano il corso, deponevano sulle terrazze che costruivano un' alluvione a grossi elementi ciottolosi, la quale, per i caratteri e per il tempo collegandosi col *Diluvium* e coll'*Alluvium*, si avvicinava però alquanto al primo, costituendo talora una vera alluvione sulle prime terrazze quaternarie, corrispondenti al *Terrazziano antico*. L'autore riferisce pure a quest'epoca i depositi argillosi, sabbiosi, ghiaiosi che, facendo profonde trincee, si trovano alla sponda del lago di Avigliana, nei quali depositi si trovano moltissimi resti di molluschi quasi tutti lacustri, dei quali dà l'elenco. Nell'epoca del regresso dei ghiacciai si costituirono le varie conche lacustri, fra le quali quelle di Trana e d'Avigliana, nelle quali si formarono i depositi torbosi che l'autore descrive indicandone i resti fossili di piante e di molluschi, e accennando anche alla loro composizione chimica. Nota che vi furono trovati oggetti di bronzo e ossa che indicano la presenza dell'uomo. L'ultimo deposito è l'*Alluvium*, cioè le alluvioni deposte in epoca recente dalle correnti acquee attuali.

Una carta geologica alla scala di 1 a 100 000 illustra questo studio,

SACCO F. — *I terreni quaternarii della collina di Torino.* (Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. XXX, 3). — Milano.

Scopo del presente lavoro è di far conoscere la natura dei varii terreni quaternari che, con spessore più o meno considerevole, ricoprono grandi estensioni di questa collina costituita in massima parte da terreni miocenici. L'autore riduce questi terreni quaternarii a due tipi principali, cioè *conglomerati* e *sabbie marnose;* queste ultime vengono poi suddivise, a secondo del colore e della quantità di sabbia che contengono, in *loess* e *sabbioni.*

Nel capitolo primo parla brevemente dei conglomerati. Essi si rinvengono alle falde e spesso al fondo dei colli torinesi e l'autore li ritiene sincroni dei depositi diluvio-glaciali, rappresentando nella collina il sahariano della pianura. Questi conglomerati vennero trasportati e deposti specialmente dalle acque scendenti dalla collina, in relazione però, quanto ai depositi più bassi, colle acque della pianura, poichè durante l'epoca glaciale le acque del Po-Tanaro dovevano rialzarsi alquanto sulle falde delle colline. — Nel secondo capitolo si occupa delle marne sabbiose azzurrognole che si mostrano in fondo di certe vallate od ove esisteva qualche corso lento di acque: sono simili alle marne azzurre del Piacentino, ma se ne distinguono per la natura dei fossili in massima parte terrestri: ne attribuisce la origine a lento trasporto e deposito per opera delle acque che, discendendo, trascinavano in basso le conchiglie, e sia per rigurgito delle acque della pianura, sia per la conformazione del terreno, si raccoglievano in conche dove si sviluppavano molluschi d'acqua dolce. I depositi ghiaiosi e ciottolosi che si alternano con queste marne sono da attribuirsi a precipitazioni d'acqua più abbondanti con maggiore erosione e forza di trasporto nelle correnti. La presenza in queste marne di specie e varietà di molluschi estinte o non esistenti nella collina di Torino, induce l'autore a considerarle come deposito della fine dell'epoca diluviale. Infatti sono sempre superiori al conglomerato, spesso inferiori al *loess,* ma talora lo rappresentano completamente e sembrano quasi contemporanee ad esso. — Nel terzo capitolo si occupa diffusamente del *loess,* che è una marna sabbiosa di colore giallastro e di composizione chimica variabilissima, che si mostra senza vera stratificazione, talora attraversata da banchi di sabbia marnosa fortemente cementata. Il colore ne è vario dal giallo al rosso, al grigio azzurrognolo, e la potenza da due a quattro metri, arriva talora fino ad otto o dieci. Circa alla posizione del *loess,* fa notare l'importanza della sua ubicazione in rapporto colla idrografia della collina e la sua relazione costante coi conglomerati, nonchè la sua disposizione in terrazzo inclinato verso la pianura. Quanto all'età, dai caratteri paleontologici e dai rapporti stratigrafici con altri terreni quaternari, risulta chiaramente che il *loess* tipico si deve attribuire al quaternario medio, cioè alla

fine della vera epoca diluvio-glaciale. — Nel quarto capitolo si occupa brevemente dei sabbioni, per i quali ammette un origine alquanto simile a quella del *loess* della collina al quale passano gradatamente, benchè essi siano più in rapporto per la loro origine colle correnti fluviali della pianura.

In una carta geologica annessa sono segnati i terreni descritti in questa memoria.

Sacco F. — *Sulla costituzione geologica degli altipiani isolati di Fossano, Salmour e Banale.* (Annali della R. Accademia di Agricoltura di Torino, Vol. XXIX). — Torino.

Dallo studio di questi altipiani è risultato all'autore che essi facevano parte della grande regione pianeggiante che nell'epoca glaciale si estendeva verso N.O dalle colline di Bra, dalle Langhe e dalle Alpi marittime meridionali, andando a riunirsi alle conoidi di dejezione delle Alpi marittime settentrionali e delle Cozie. Essa venne incisa dalle correnti acquee durante il periodo delle terrazze. Le acque correnti cangiarono molto di direzione da quell'epoca al giorno d'oggi, specialmente riguardo al Tanaro e al Gesso, ed i sollevamenti che ebbero luogo dopo l'epoca glaciale furono diretti per l'alta valle padana, specialmente verso il Nord circa. Le profonde incisioni fatte dalle acque correnti hanno dato modo all'autore di studiare la natura geologica di questi altipiani ed in questo lavoro sono dettagliatamente descritti i terreni stessi litologicamente, presentandone molti spaccati naturali colle relative quote altimetriche e citando i fossili rinvenuti. La serie dei terreni della regione studiata consta dei seguenti piani: *Terreni quaternarii:* Alluvium, Terrazziano, Sahariano recente e antico; *Terreni terziarii:* Villafranchiano, Fossaniano, Astiano, Piacentino, Messiniano, Tortoniano. Ai depositi recenti sono da aggiungere dei travertini e dei depositi torbosi ove le abbondanti sorgenti ristagnano.

Annesso allo studio è una carta geologica della regione descritta.

Sacco F. — *On the origin of the great alpine lakes.* (Proceedings of the R. Society of Edimburg, Vol. XIV). — Edimburg.

L'autore premette che i bacini lacustri in generale debbano la loro origine a diverse cause, e crede si possano classificare: 1° in bacini formati da cause oragrafiche (pieghe di strati, fratture, sollevamenti, ecc.); 2° in bacini formati da sbarramenti o barriere (morene, dune, banchi litorali di sabbie, ecc.); 3° in bacini formati per erosione (azione dell'acqua, del ghiaccio, ecc.).

Venendo ai grandi laghi alpini dà uno schizzo dei fenomeni geologici connessi colla struttura e coll'origine di essi, facendo la storia degli avvenimenti geologici a cominciare dai potenti movimenti terrestri che avvennero al finire del

periodo miocenico. Come conclusione generale di tale studio l'autore emette l'opinione che i bacini lacustri alpini si produssero durante il sollevamento che chiuse l'epoca pliocenica e che essi sono il risultato diretto di tale movimento. Tali bacini debbono la loro origine in parte alle fratture ed a ripiegamenti degli strati, in parte ad abbassamenti e a rialzamenti. Durante il periodo glaciale si conservarono perchè occupati dai ghiacciai e furono solo leggermente modificati dalle ostruzioni moreniche e dalla erosione glaciale e fluviale.

La forma e la distribuzione dei laghi alpini viene spiegata colla direzione delle pieghe rispetto alla catena alpina, alle fratture prodottesi e col non eguale sollevamento al quale parteciparono le diverse parti della catena alpina.

In un quadro vengono riassunti i diversi avvenimenti nella valle padana in corrispondenza dei periodi pliocenici e quaternari.

Sacco F. — *I terreni terziarii del Piemonte e della Liguria settentrionale.* — Torino, 1887.

In continuazione della pubblicazione fatta con talè titolo nel 1886, l'autore ha pubblicato diversi altri fogli della Carta geologica di questa regione, valendosi delle carte topografiche del R. Istituto geografico militare. Essi sono i seguenti: Capriata d'Orba, Acqui, Nizza Monferrato e Sezzè Ovest, Calamandrana, Mombercelli e Canelli Nord, Costigliole d'Asti, Canale e Monteu Roero Est, Fossano, Colli Torinesi, tutti alla scala di 1: 25 000. Ovada Nord, Voltaggio Nord, Ceva Sud e Garessio Nord, Cairo Montenotte Ovest, alla scala di 1: 50 000.

Nella serie dei terreni ha seguito la classificazione di Mayer e nelle carte pubblicate esiste tutta la serie dal Bartoniano al Terrazziano antico.

Scacchi A. — *I composti fluorici dei vulcani del Lazio.* (Rend. R. Acc. delle Scienze fis. e mat. di Napoli, anno 1887, fasc. 2°). — Napoli.

L'analisi che l'autore ha fatto di alcune geodi provenienti dalle pozzolane delle cave delle Tre Fontane e di S. Sebastiano presso Roma gli ha rivelato la presenza in esse di composti fluorici quali furono già da lui rinvenuti in grande abbondanza nei tufi della Campania. Probabilmente anche l'origine loro è identica a quella constatata pei fluoruri di quest'ultimi prodotti d'eruzione vulcanica, vale a dire dovuti all'azione metamorfizzante esercitata da antiche emanazioni di fluoridi di silicio su frammenti di calcari inclusi nelle pozzolane.

Scacchi A. — *La regione vulcanica fluorifera della Campania.* (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat. di Napoli, S. 2ª, Vol. II, n. 2). — Napoli.

A seguito ed in conformità a precedenti sue pubblicazioni sull'argomento l'autore distingue nel Napoletano con questa nuova e più estesa memoria, oltre

ai gruppi vulcanici di Roccamonfina, dei Campi Flegrei e del Vesuvio, un quarto gruppo o complesso ch'egli denomina la *regione vulcanica fluorifera della Campania*. Tale formazione è caratterizzata da sparsi depositi tufacei includenti più o meno abbondanti materiali fluoriferi (fluorina per la più gran parte) allo stato di geodi o di massi e distribuiti nelle valli, interposti a colline ed a monti di calcare o nelle sottostanti pianure. Ogni singolo giacimento viene considerato dall'autore come provenuto da parziale esplosione avvenuta nel luogo stesso del deposito, e la mancanza di crateri, nonchè le speciali condizioni di giacitura di tali tufi, vengono da lui spiegati attribuendo a quest'ultimi un'origine fangosa. I materiali fluoriferi inclusi sono prodotti di metamorfismo cagionato da esalazioni di fluorido silicico.

L'autore descrive partitamente con sistema analitico i principali centri eruttivi ed i loro prodotti sparsi su di una regione estesissima che va da Cassino a Salerno e Sorrento, e da Mirabella al mare, passando per Capua e Caserta.

La memoria è accompagnata da una Carta dei vulcani della Campania, su scala di 1 a 250 000, da una carta topografica dei dintorni di Sarno al 20 000 e da una tavola di vedute illustrative.

Scacchi A. — *Catalogo dei minerali vesuviani con la notizia della loro composizione e del loro giacimento.* (Lo spettatore del Vesuvio, ecc., N. Ser., Vol. 1°). — Napoli.

L'autore distingue in questo catalogo ragionato:

1° Minerali cristallini eruttati negli incendi del M. Somma, d'origine metamorfica, cioè a dire derivati per contatto endogeno delle materie fuse con sovrapposte roccie nettuniane degli Appennini.

2° Minerali contenuti nei projetti lavici del Somma.

3° Minerali che si rinvengono nei conglomerati, ordinariamente metamorfosati del Somma.

4° Minerali derivati dalle scambievoli reazioni delle sostanze gassose emanate dalle fumarole.

5° Minerali che si generano nella massa delle lave durante il raffreddamento di quest'ultime.

6° Minerali aderenti alle pareti delle fenditure delle lave: sono prodotti di sublimazione.

Sommano a 110 le specie registrate ed a 26 gli elementi chimici mineralizzanti, tra cui 10 metalloidi (O, H, Az, Cl, S, Ph, C, Fl, Bo) e 10 metalli (Ka, Na, Ca, Mg, Zr, Si, Al, Ti, Fe, Mn, Ni, Cu, Pb, Vd).

SCARABELLI G. — *Stazione preistorica del monte del Castellaccio presso Imola.* — Imola, 1887.

Nel capitolo d'introduzione di questa monografia sono contenuti alcuni cenni topografici e geologici sul monte del Castellaccio. Concorrono a formare questo ultimo, in serie ascendente: sabbie gialle del pliocene superiore includenti dei banchi di sabbie consolidate; ghiaie quaternarie con ciottoli calcarei e d'arenaria; argille e marne giallastre parimenti quaternarie. Indica allo stesso tempo i fossili predominanti negli anzidetti depositi, ed in ispecie nelle sabbie gialle plioceniche.

Una delle molte tavole che corredano l'opera contiene la pianta topografica e due sezioni geologiche della località in parola, su scala di 1 a 1000.

SEGUENZA G. — *Gli strati con* Rhynchonella Berchta *Oppel presso Taormina.* (Rend. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 1). — Roma.

L'autore annunzia di aver scoperto al Capo S. Andrea in territorio di Taormina degli strati di calcare rosso a crinoidi contenente una fauna importante, costituita sopratutto da brachiopodi tra i quali predominano le *Rhynchonella* prive di costole. Egli dà per ora l'elenco dei fossili riconosciuti ad un primo esame ed in base ad essi riferisce gli strati in parola alla zona con *Posidonomya alpina* Gras, o piano Vesulliano di Mayer.

Riguarda poi come coetanei ai medesimi certi strati quasi neri di calcare cristallino e di scisti marnosi che l'autore stesso ha rilevati lungo il Selina ed il Tirone nello stesso territorio di Taormina, per modo che, per la diversità litologica e paleontologica di questi e di quelli, si avrebbe un vero caso di *vicarii eteropici.*

SEGUENZA G. — *I calcari con* Stephanoceras (Sphaeroceras) Brongniartii *Sow. presso Taormina.* (Rend. R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 5). — Roma.

L'autore premette l'esposizione dei risultati ottenuti dalle sue ricerche intorno al mesozoico di Taormina, mercè i quali può ritenersi completa in questo territorio la serie normale dei piani giurassici ed iniziato lo studio delle zone speciali a ciascun piano.

Riferisce quindi diffusamente sul recente rinvenimento ch'egli fece presso al Capo S. Andrea di un lembo di calcare a crinoidi contenente una fauna che la caratterizza appartenente al Dogger e propriamente al membro inferiore o Bajociano del d'Orbigny. Dà l'elenco ragionato dei fossili che sin'ora ha determinato. I più abbondanti appartengono ai cefalopodi e propriamente agli ammonitidi: la famiglia più rappresentata da generi e specie è quella degli stefanoceratidi. As-

sociato agli ammonitidi è un importante gruppo di brachiopodi con terebratule e rinchonelle. Ora mentre la descritta fauna ad ammonitidi ha il suo migliore riscontro con quella del bacino anglo-francese, nel Calvados a Bayeux, il gruppo di brachiopodi ha un tipo proprio ed esclusivo della provincia mediterranea.

SEGUENZA G. — *Intorno al giurassico medio (Dogger) presso Taormina; nota* 1ª. (Rend. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 10). — Roma.

L'autore riferendosi a precedenti sue comunicazioni sulle scoperte al Capo S. Andrea presso Taormina di due lembi di giurassico medio, appartenente l'uno al vero piano Baiociano, l'altro al Vesulliano, si propone di esporre i rapporti reciproci colleganti tra loro e colle altre roccie della contrada, questi due membri del Dogger; di descrivere taluni altri strati che pure appartengono a quest'ultimo e di esaminare ed illustrare le faune riscontratevi.

Questa prima nota contiene la descrizione topografica e stratigrafico-litologica del Capo S. Andrea nel quale l'autore riconobbe la seguente costituzione geologica, in ordine ascendente:

*Paleozoico.* — Filladi.

*Lias inferiore.* — Piano Sinemuriano. Calcari con terebratule, zeillerie, rinchonelle e spiriferine, associate a *Pecten Helii.* Questo piano costituisce la vera base di tutta la serie stratigrafica del promontorio.

*Lias medio.* — Piano Sciarmuziano. Calcari saccaroidi senza fossili e calcari a crinoidi con resti specialmente di brachiopodi e lamellibranchiati.

*Giurassico medio o Dogger.* — Consta di 4 distinti membri che sono: 1° Calcare con rinchonella costate; 2° Calcari con pentacrini ed altri crinoidi; 3° Calcari con *Stephanoceras Brongniartii*; 4° Calcare con *Rhynchonella Berchta.*

*Giurassico superiore.* — Piani Calloviano, Osfordiano, Chimmeridgiano e Titoniano. Calcari a crinoidi, limoniti, scisti marnosi e calcarei, ecc., con resti di *Sphoenodus, Pygope, Oœyrhyna, Lamna, Notidamus, Rhynchoteutis, Belemnites, Phylloceras, Aptychus, Perisphinctes, Simoceras, Aspidoceras,* ecc., ecc.

*Cretaceo.* — Calcari erratici neocomiani con *Aptychus Seranonis.*

*Terziario.* — Eocene: Calcari e scisti marnosi, con nummuliti. Pliocene: Calcari con *Pecten vitreus, Trochus, Hyalaea,* ecc.

*Quaternario.* — Sedimenti sabbiosi, sovente fossiliferi, con elementi vulcanici e ghiaie cementate.

SEGUENZA G. — *Intorno al giurassico medio (Dogger) presso Taormina; nota 2ª.* (Rend. R. Acc. Lincei, Vol. III, fasc. 12). — Roma.

In questa seconda nota l'autore descrive in ordine di successione stratigrafica i quattro membri del Dogger di S. Andrea, riferendoli a tre distinti piani che sono l'Aacheniano, il Baiociano e il Vesulliano, il primo dei quali è formato dal calcare con *Rhynchonella Vigilii* e dallo strato con *Pentacrinus crista-galli,* il secondo da calcari con *Stephanoceras Brongniartii* e il terzo dai calcari con *Rhynchonella Berchta.*

L'Aacheniano contiene rinchonelle proprie delle provincie venete e pentacrini. Il Baiociano è distinto da una importante fauna di cefalopodi, che manca in Italia e che risponde perfettamente a quella del Baiociano di Francia. I pochi brachiopodi invece trovansi nell'Italia settentrionale. Il Vesulliano infine offre una bella serie di brachiopodi che sono propri di vari luoghi d'Italia e della stessa Sicilia e molti furono dall'Oppel rinvenuti nelle Alpi di Klaus.

La serie del giurassico medio del Capo S. Andrea confrontata con quella della valle Selina, non è somigliante a quest'ultima serie in veruno dei suoi membri, come in nessuno del suoi caratteri, abbenchè le due serie sieno indubbiamente sincrone.

SEGUENZA G. — *Gli strati a* Posidonomya alpina *Gras nella serie giurassica del Taorminese.* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

Indicate le località estere ed italiane ed in particolare specie di Sicilia nella quali venne constatata l'esistenza della zona a *Posidonomya alpina* Gras, ed indicati i caratteri petrografici dei singoli orizzonti, l'autore descrive gli strati spettanti all'indicata zona da lui scoperta in territorio di Taormina lungo la valle del Selina e nella località Tirone e Calvario.

Più che dai fossili mal conservati la zona in discorso rimane determinata dalla posizione occupata da suoi strati entro la serie giurassica. A tal riguardo l'autore passa a rassegna la geologica costituzione di un'estesa sezione di terreno lungo l'alveo del Selina, la quale consta dei seguenti membri che si sovrappongono in perfetto ordine stratigrafico.

*Lias superiore.* — Piano Taorsiano: Zona con *Hildoceras serpentinum;* zona con *Coeloceras Desplacei;* zona con *Hildoceras bifrons* e zona con *Harpoceras* efr. *opalinum.*

*Dogger.* — Piano Baiociano con *Harpoceras opalinum* ed *H. Murchisonae.*
Piano Vesulliano Mayer, con *Posidonomya alpina.*
Piano Titonico, con *Sphenodus thitonius, S. Virgai, Belemnites thitonius, Apthycus Beyrichii,* ecc.

*Cretaceo.* — Piano Neocomiano con *Aptychus angulicostatus* e *Macroscaphites Ivani.*

SEGUENZA G. — *Studio della fauna toarsiana che distingue la zona di marne rosso-variegate nel lias superiore di Taormina.* (Boll. Soc. Geol., VI, 1). — Roma.

Le sopracitate marne costituiscono la quinta zona del lias superiore di Taormina, secondo la suddivisione adottata dall'autore e già nota per le precedenti sue pubblicazioni. Tale zona oltre che dall'*Harpoceras bifrons* è caratterizzata da una fauna importante formata d'ammoniti, e che l'autore si propone di studiare estesamente. La presente nota contiene i preliminari di tale studio, indicando le sei zone in cui va diviso il lias superiore taorminese, i caratteri distintivi della quinta zona e l'estensione della medesima.

Aggiunge quindi un cenno storico intorno la scoperta, lo studio e le opinioni emesse in riguardo alle suddette marne ed inizia da ultimo lo studio speciale dei fossili coll'indicarne la distribuzione entro detta zona e lo stato speciale dei medesimi.

SIMONELLI V. — *Sulla struttura microscopica della* Serpula spirulaea *Lam.* (Proc. verb. Soc. toscana Sc. Nat., Vol. V). — Pisa.

Dallo studio microscopico della struttura della *Serpula spirulaea,* della *S. vertebralis* e della *S. Heliciformis* risulta l' anologia di queste tre specie ed il loro distacco dalle vere serpule e dagli anellidi tubicoli in generale.

Tali risultanze costituiscono a giudizio dell'autore un argomento nuovo e decisivo per la separazione della *Serpula spirulaea* non solo dal genere, ma fors'anche dalla classe zoologica cui attualmente viene dai più riferito l'anzidetto fossile.

SIMONELLI V. — *Fossili del marmo giallo della Montagnola Senese.* (Proc. verb. Soc. toscana, Vol. VI). — Pisa.

L'esame dei frammenti di fossili rinvenuti dall'ing. Lotti nei marmi della sopra indicata località non diede all'autore, in causa dello stato cattivo di conservazione di detti residui, sufficienti risultati per poterli determinare specificatamente, così che nel presente caso il criterio palenteologico non soccorre lo stratigrafico nello stabilire l'età geologica dei marmi in parola, ritenuti dal Lotti per triasici.

SPEZIA G. — *Sulla fusibilità dei minerali.* (Atti della R. Acc. delle Scienze, Vol. XXII). — Torino.

Riferisce i risultati ottenuti da esperimenti fatti dall' autore stesso trattando col cannello, sia ad aria calda che ad ossigeno, buon numero dei minerali clas-

sificati per infusibili in causa della resistenza loro alla fiamma del cannello ordinario. La maggior parte di detti minerali se non fonde al cannello ad aria calda fonde facilmente a quello ad ossigeno; tali, p. es., la molibdenite, il corindone, il rutilo, il diaspro, l'opale, il crisoberillo, lo spinello, la cianite, il topazio, la staurolite, l'olivina, ecc.

Conseguentemente l'autore conclude che se la fusibilità dei minerali può essere tenuta in conto come caratteristica per la loro determinazione, non v'è ragione di fare un gruppo di minerali infusibili, come avviene adoperando il cannello ordinario e di non tener conto della fusibilità a maggior temperatura.

Spezia G. — *Sulla origine del gesso micaceo e anfibolico di Val Cherasca nell'Ossola.* (Atti della R. Acc. delle Scienze, Vol. XXIII, disp. 1ª). — Torino.

Il gesso in parola si presenta in grosse lenti inchiuse in uno scisto micaceo anfibolico il quale inquina la massa gessosa e talvolta in modo da costituire un graduale passaggio di essa ad una roccia in cui predominano mica, anfibolo e quarzo.

Basandosi sulla natura delle roccie includenti e circostanti, sulla presenza locale d'acque mineralizzanti, nell'analisi della massa gessosa, nonchè su criteri di decomposizione e sostituzione chimica, l'autore ritiene che questo gesso di Val Cherasca sia un prodotto dell'alterazione di calcari micacei ed anfibolici e di micascisti anfibolici con calcare, ricchi di solfati di ferro.

Squinabol S. — *Nota preliminare su alcune impronte fossili nel carbonifero superiore di Pietratagliata.* (Giornale della Soc. di letture ecc.). — Genova.

Accennate le diverse classificazioni adottate dai geologi per gli scisti antracitiferi di Mallare e d'altri punti della Liguria occidentale e la scoperta fattavi dai congressisti di Savona d'impronte di *Cordaites* e d'*Annularia*, l'autore descrive altre impronte di vegetali fossili da lui di recente rinvenute negli scisti di Pietratagliata. Di queste alcune appartengono indubbiamente all'*Odontopteris* (Mix.) *obtusa* Brogn. ed altre, con riserva, alle famiglie delle *Poa-Cordaites* e *Dory-Cordaites*.

Tali scoperte, unitamente ai caratteri litologici ed alle condizioni stratigrafiche dei terreni di Mallare confermano l'esatezza della classificazione adottata pei medesimi dai sigg. Issel e Mazzuoli. i quali li collocarono nel carbonifero superiore.

È unita al testo una tavola litografata in cui sono riprodotte le impronte descritte.

STROBEL P. — *Notizie litologiche sulla provincia di Parma.* (Dalla Guida storica, artistica e monumentale della città e provincia di Parma). — Parma.

Queste notizie, destinate a servire di guida ai visitatori della mostra scientifica ed industriale parmense, nell'esame delle pietre esposte considera le diverse roccie occorrenti nella provincia dal lato della utilizzazione loro nelle industrie, indicandone le qualità efficienti e le località in cui si riscontrano più abbondanti.

Alle notizie suddette è premessa la descrizione alquanto circonstanziata della costituzione geologica del suolo parmense e dei più interessanti fenomeni connessivi. La serie dei terreni costituenti il suolo della provincia è la seguente:

*Eocene medio.* — Arenaria macigno.

*Oligocene.* — Calcari alberesi o marnosi con fucoidi, argille galestrine, argille scagliose con diaspri, serpentine e conglomerati serpentinosi.

*Miocene inferiore.* — Conglomerati a ciottoli di granito, di gneiss, di calcare, di quarzo, ecc. ed arenarie fini biancastre.

*Miocene medio.* — Arenarie e calcarie fossilifere e molasse serpentinose.

*Miocene superiore.* — Marne dello *schlier* e molasse micacee intercalate a marne sabbiose, ad argille e a ghiaie.

*Pliocene.* — Marne azzurre e sabbie gialle, fossilifere.

*Postpliocene.* — Molasse sabbiose con torba, sabbie, ghiaie e pisoliti manganoferrosi.

*Recente.* — Sabbie calcaree, argille sabbiose e ghiaie.

Va unita al testo una carta topografica della provincia di Parma, con indicazioni sulla medesima delle salse, delle sorgenti e dei giacimenti di serpentina e di granito.

STRUEVER G. — *Sopra un cristallo di berillo dell'Elba con inclusione interessante.* (Rend. Acc. Lincei, 1ª serie, Vol. III). — Roma.

L'inclusione, di cui sopra, venne osservata dall'autore in un cristallo proveniente da Lamia, e consiste in un cristallino negativo il quale dai caratteri che presenta è ritenuto dall'autore, secondo le maggiori probabilità, per polluce. Ha la forma dell'icositetraedro comune (211) ed il diametro massimo di 0,5 mm.

STRUEVER G. — *Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte.* (Mem. Acc. Lincei, Vol. IV). — Roma.

In questa memoria l'autore si propone di descrivere dettagliatamente i minerali racchiusi nella serpentina della Testa Ciarva al Piano della Mussa sopra Balme e la loro paragenesi.

Questa prima parte del lavoro contiene le osservazioni relative all'idocrasio del banco di granato e vi si discutono l'abito dei cristalli, le forme semplici, le combinazioni, la frequenza relativa delle faccie e le misure geometriche. Le forme semplici constatate sono quelle dei due prismi (110) e (100), della base (001) della piramide a sezione quadrata di primo ordine (111) e delle due piramidi diottagone (311) e (312). Le combinazioni sono: (110) (100) (001); (110) (100) (311) (111); (110) (100) (311) (111) (001); (110) (100) (311) (111) (312) (001).

Una tavola d'incisioni unita al testo contiene le figure dei cristalli e dei gruppi di cristalli analizzati.

Terrenzi G. — *Il pliocene dei dintorni di Narni.* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

Fatto un breve sunto storico di questa città e dato un rapido cenno sulle principali formazioni geologiche che si osservano nel territorio narnese, l'autore passa in rivista le varie località ove si manifesta il pliocene rappresentato da marne con ligniti, da sabbie, ora cementate, ora sciolte, e da breccie; osservando che in qualche località sopra i sedimenti pliocenici si trovano depositi di materiali vulcanici mescolati a ghiaie sabbie e marne, e la presenza di fori di *Lithodomus* nelle roccie mesozoiche che spuntano fuori dal pliocene a Schifanoia. Presenta infine la nota dei fossili pliocenici rinvenuti nelle descritte località, nota che presenta come complemento e correzione di altra breve nota pubblicata dallo stesso autore nella *Rivista scientifico-industriale* di Firenze nell'aprile 1880.

Terrigi G. — *Relazione della commissione per lo studio delle acque del sottosuolo della città di Roma.* (Boll. R. Acc. medica, Anno XIII, fasc. 6). — Roma.

Accennato alle condizioni del sottosuolo di Roma nei tempi antichi ed attuali, dove un abbondante zona acquifera scorre sulla superficie ondulata di un deposito argilloso lacustre quaternario, l'autore riferisce quanto fu constatato dalla Commissione intorno alle peggiorate condizioni del sottosuolo stesso nelle parti più basse della città. Il pelo di queste acque fu trovato sopraelevato di circa un metro sulla destra del Tevere nei luoghi ove era stato ultimato il muraglione di arginatura. Tale fatto fu pure riscontrato in altri punti sulla sinistra, dove il ristagno delle acque è causa di febbri malariche. Da questi fatti conclude che l'arginatura in muro lungo le sponde del Tevere porterà inevitabilmente un innalzamento e ristagnamento delle acque del sottosuolo con gran danno per la pubblica igiene, se non si provede allo scarico pronto di tali acque nel Tevere.

TOMMASI A. — *Alcuni brachiopodi della zona raibeliana di Dogna nel Canal del Ferro.* (Annali R. Istituto Tecnico A. Zanon, S. 2ª, Anno V). — Udine.

I fossili di cui l'autore si occupa nella presente nota essendo associati negli stessi strati colla *Myophoria Kefersteini* e *M. Whateleyae* sono indubbiamente raibeliani e per quanto gli consta sono i primi brachiopodi trovati in questo piano, almeno nelle Alpi meridionali. Poche ne sono le specie, ma due di esse rappresentate da buon numero d'individui e ben conservati e sono la *Cœnothyris Pironiana* e la *C. Paronica.*

Per i rapporti stratigrafici dei terreni in cui furono raccolti questi fossili riporta l'indicazione già datane dal prof. Taramelli nella sua memoria: « Osservazioni stratigrafiche sulle valli dell'Aupa e del Fella ». Segue quindi la descrizione dei brachicopodi che sono: *Cœnothyris Pironiana* n. sp.; *C. Pironiana* var. *euprontyca*; *C. Paronica* n. sp.; *Cœnothyris* sp.; *C. delta* n. sp.; *Discina* sp. (cfr. *Babeana* d'Orb.). Queste specie sono illustrate in una tavola in litografia.

TOMMASI A. — *A proposito del permiano nell'Appennino.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

Il prof. De-Stefani avendo in una recente nota su questo argomento sostenuta la tesi che non si trovano nell'Appennino terreni permiani e che non sono tali quelli riferiti da altri geologi a quest'epoca, l'autore risponde in questa nota per quanto lo riguarda, intorno ai fossili trovati negli scisti della Verruca dal Lotti e da esso studiati, che egli non ha mai recisamente dichiarati permiani e tanto meno distintivi del permiano tali fossili e che piuttosto che triasici o di epoca più recente come asseriva il De Stefani, è inclinato a ritenerli anche anteriori al permiano finchè ulteriori e più decisive scoperte non provino il contrario.

TRABUCCO G. — *La petrificazione.* — Pavia, 1887.

L'autore accenna prima ai diversi modi di fossilizzazione degli organismi animali e vegetali, che chiama col nome generico di *pseudomorfosi* divisa in *zoomorfosi* e *fitomorfosi* che a sua volta distingue in *petrificazione* e *mineralizzazione.* Si limita in questo studio a trattare della petrificazione e specialmente di quella più comune che è la calcificazione e la silicizzazione.

Distingue la petrificazione in accidentale (piccola scala) e abbondante (grande scala). Quanto alla prima dimostra che le petrificazioni (calcificazioni e silicizzazioni) accidentali degli organismi hanno origine dai sali calcarei disciolti e dalla silice in istato nascente, abbandonata nella decomposizione dei silicati alca-

lini per via dell'acido carbonico sviluppato nella lenta scomposizione delle materie organiche quando il fatto avvenga in favorevoli condizioni.

Venendo alle petrificazioni su larghissima scala, comincia dall'esporre le osservazioni fatte nel bacino pliocenico di Rio Orsecco nell'alto Monferrato, dove raccolse un grandissino numero di filliti, di tronchi con teredini, ligniti con pirite e molte conchiglie. Per le osservazioni estese ad altre località e nei piani del pliocene e del miocene l'autore ha notato che, mentre sono numerosissime tali petrificazioni nei piani ove abbonda il gesso e lo solfo, cioè nel Piacentino e nel Messiniano, nei piani susseguenti del Tortoniano, Elveziano ecc. mancano i gessi e sono scarsissime o mancano affatto tali petrificazioni. Rifacendo pertanto la storia delle fasi per cui passò l'alto Monferrato, negli ultimi periodi geologici, si ferma specialmente al periodo di attività endogena, che in questa come in tante altre regioni d'Italia si manifestò nel periodo messiniano con grande sviluppo di sorgenti termali. A queste l'autore attribuisce la petrificazione in grande scala e con argomenti tratti da fenomeni di petrificazione che si manifestano anche ora con depositi prodotti da sorgenti termali, per l'azione metamorfosante di esse nei terreni che attraversano, e citando in appoggio fatti e teorie esposti da vari autori, dimostra concludendo che le petrificazioni su grande scala hanno origine da sorgenti termali (talora sottomarine) che portano nei bacini: 1° grande quantità di acido carbonico; 2° silice allo stato nascente; 3° alta temperatura e pressione atte a dissolvere i sali calcarei e decomporre i silicati, temperatura e pressione che moltiplicano le reazioni dei materiali di sedimento con produzione di silice libera; materiali che devono reagire l'uno sull'altro o come quando si calcina un calcare argilloso o come quando si espongono lungamente all'azione del calore solare i materiali sedimentari.

Trabucco G. — *Considerazioni paleo-geologiche sui resti di* Arctomys marmota *scoperti nelle tane del colle di S. Pancrazio presso Silvano d'Orba.* — Pavia, 1887.

Citate le varie località ove furono trovati i resti di marmotta dell'epoca quaternaria ed osservato come nessuno abbia finora constato la loro esistenza nell'Appennino ligure e tanto meno nelle valli dell'alto Monferrato, descrive le ossa di *Arctomys marmota* Schreb. e di altri animali, trovate al piede del colle di S. Pancrazio nel comune di Silvano d'Orba entro certe cavità fra gli strati calcarei, dette *tane*, cavità formatesi pel ripiegamento degli strati stessi e in seguito a circolazione d'acqua. Svolge quindi ampiamente le seguenti proposizioni: 1° L'*A. spelaeus*, *A. primigenia*, *A. Lecoqui*, *A. Gastaldi*, *Mioxus primigenius*, *A. avernensis*, *A. fossilis*, *A. bobac* (fossile) devonsi ritenere sinonimi dell'*Arctomys marmota* (marmotta delle Alpi) della quale non differiscono specificamente, —

2° Le ossa di *A. marmota* trovate nelle tane del Colle di S. Pancrazio appartennero ad individui che vissero numerosi nei luoghi dove se ne rinvennero gli avanzi. — 3° Il soggiorno della marmotta nel colle di S. Pancrazio coincide col periodo glaciale ossia col massimo sviluppo dei ghiacciai ed abbassamento del limite delle nevi ed è legato ad una temperatura un po' piu bassa di quella che attualmente gode l'alto Monferrato.

TUCCIMEI G. — *Il sistema liassico di Roccantica e i suoi fossili.* (Boll. Soc. Geol., VI, 2). — Roma.

I monti che sono oggetto di questo studio sono costituiti da due creste parallele vicinissime dirette secondo il meridiano, aventi per loro punti culminanti il Monte Tancia (1282$^{m}$) ed il Monte Acuto detto anche M. Menicozzo (1254$^{m}$). Essi fanno parte dello spartiacque fra le valli del Tevere e del Turano. I terreni di questi monti sono disposti in una anticlinale fiancheggiata da due sinclinali una delle quali coricata. Nell'anticlinale, in gran parte demolita, si trova il nucleo o elissoide di sollevamento del quale è rimasta la parte più antica, ossia il lias inferiore. L'asse di tale elissoide è situato ad est di Roccantica diretto circa N-S. La piccola sinclinale appoggiantesi ad ovest dell'anticlinale è formata dai terreni più recenti fino al titonico. L'asse di tale sinclinale non si mantiene parallela a quello dell'anticlinale centrale, ma convergono a sud e le due curve si restringono in modo che il lias inferiore si spinge a contatto del titonico. Sulle esterne testate della piccola sinclinale si appoggiano gli strati inclinati del pliocene salmastro sormontato dal tufo pomiceo. La sinclinale coricata è posta ad est e ne fanno parte i monti della Tancia, alla cui pendice si presenta un rovesciamento. Nell'asse di questa piega sono i scisti varicolori e i calcari rosati del cretaceo medio. I terreni rappresentati in questo sistema sono: il lias inferiore (Sinemuriano), il lias medio (Ciarmuziano), il lias superiore (Toarsiano) diviso in due zone, il giura inferiore (Dogger) (l'autore è assai dubbioso sulla esatta determinazione di questo piano), il giura superiore (Titonico), il cretaceo inferiore (Neocomiano), il cretaceo medio (Albiano) e dubitativamente il cretaceo superiore (Senoniano).

I molti fossili rinvenuti dall'autore sono descritti ampiamente nella seconda parte di questo studio, in fine del quale è dato un quadro nel quale sono indicate le specie che si trovano nei tre piani del lias.

UZIELLI G. — *Le commozioni telluriche e il terremoto del* 23 *febbraio* 1887. — Torino, 1887.

L'autore pubblica le tre conferenze da lui tenute sull'argomento sopraindicato nella R. Università di Torino nel 1887, colle quali ha esposto i principii fondamentali di cosmogonia e di fisica terrestre che sono in maggior correlazione coi

fenomeni sismici della crosta terrestre. Accennata quindi alla costituzione litologica di quest'ultima per riferirvi i diversi gradi di propagazione delle onde sismiche e conseguenti fenomeni, ha riportato la storia di alcuni più famosi terremoti italiani e commentati quelli più disastrosi avvenuti in Italia e specialmente in Piemonte e Liguria da tempi remotissimi al giorno d'oggi. Particolare menzione vi è fatta del terremoto ligure del febbraio 1887. Nel testo e nelle numerose note aggiuntevi in appendice l'autore ha riferito le opinioni ed i consigli dei sismologi e degli architetti sulle migliori provvidenze a prendersi in ordine all'edilizia nei paesi soggetti ai terremoti.

Uzielli G. — *Sopra un cranio di coccodrillo trovato nel Modenese.* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

Il fossile descritto proviene da uno strato di ghiaie, probabilmente rimaneggiate, che si trova sulla sinistra del Rio Marangone in provincia di Reggio, nelle vicinanze di S. Valentino. Dall'esame di esso fossile l'autore è condotto a concludere che il cranio dl S. Valentino, indubbiamente riferibile ad un coccodrillo, è oltre il doppio dell'esemplare del *Crocodylus Arduini* descritto dal De Zigno; che tenuto conto di tal grandezza la formula dentaria del nuovo cranio sarebbe $\frac{17-17}{15-15}$; che una tal grandezza è convalidata dall'essere i denti di questo cranio quasi il doppio di quelli descritti dal De Zigno relativi al *C. Arduini.* Conseguentemente il fossile rinvenuto costituirebbe una specie nuova dell'età geologica della quale e dei suoi rapporti colle specie eoceniche e mioceniche dell'Alpi dovranno decidere studi ulteriori.

Verri A. — *Azione delle forze nell'assetto delle valli, con appendice sulla distribuzione dei fossili nella Valdichiana e nell'Umbria interna settentrionale.* (Boll. Soc. Geol., V, 3). — Roma.

L'autore si è proposto di dimostrare come le forze ordinarie degli agenti meteorici e delle acque correnti moltiplicate per la durata del sollevamento possono bastare a render ragione della larghezza acquistata da alcune valli e del conseguente effetto di colmata che ne rialza il piano.

Egli distingue valli assettate per la sola azione delle forze esterne e valli assettate pel concorso delle forze interne ed esterne, prendendo a tipo delle prime la pianura fra Terni e Narni e delle seconde la Valdichiana, estendendo però le esposte teorie anche alle conche di Sulmona, del Fucino e ad altre dell'Appennino abbruzzese e sannita.

Nell'appendice che tratta della distribuzione dei fossili nella Valdichiana e nell'Umbria settentrionale l'autore dà l'elenco d'altre 500 specie quasi tutte plioceniche ed appartenenti alla zone marina, fluvio-marina e maremmana.

VERRI A. — *Rapporti tra le formazioni con ofioliti dell'Umbria e le breccie granitiche del Sannio.* (Boll. Soc. Geol., VI, 3). — Roma.

L'autore dai rapporti geologici che corrono tra le formazioni con ofioliti del bacino del Chiasco, di Candeggio e d' altri punti dell' Umbria settentrionale e le formazioni parimenti con ofioliti della valle superiore tiberina, ritiene che le une e le altre appartengono ad un medesimo piano il quale in base ai fossili rinvenutivi verrebbe giudicato per tortoniano secondo gli uni, per oligocenico secondo altri. Ad ogni modo questo piano risulterebbe superiore a quello contenente le ofioliti del Monte Amiata e della Valdichiana.

Inoltre, per le osservazioni fatte dall'autore su vari punti delle montagne del Sannio, apparterrebbero al medesimo piano delle ofioliti umbre anche le breccie granitico-porfirico-ofiolitiche di Campobasso, di Schifanoja, ecc., le quali rappresenterebbero l'estremo lembo di un antico continente già scomparso nel periodo tra l'eocene superiore ed il miocene medio, ed il cui posto è oggidì occupato in parte dalla zona dei gessi, in parte dalla zona pliocenica e per la parte maggiore dall'Adriatico.

VIOLA C. — *Contribuzione allo studio delle roccie: Fisiografia del granito detto San Fedelino.* (Boll. Soc. Geol., VI, 2). — Roma.

L'autore ha sottoposto ad analisi microscopica comparativa alcuni campion del granito che si cava a S. Fedele sul lago di Como, una parte dei quali era fresca di cava, mentre altri erano stati levati dal lastricato di via Rizzoli di Bologna, coll'intento di studiare gli effetti prodotti da un lungo e continuo logoramento, congiunto colla pressione, sulla struttura ed in genere sulla fisiografia delle roccie.

Dall'esame delle speciali condizioni presentate dai singoli costituenti della roccia in parola, sia fresca che logorata, l'autore ha potuto dedurre che la presenza della mica e specialmente della muscovite, in un granito aumenta la stabilità di quest'ultimo contro la cimentazione delle forze esterne e che l'abbondanza di essa, fino ad un certo limite, determina il grado dell'anzidetta stabilità.

WILLIAMS J. FR. — *Ueber den Monte Amiata in Toscana und seine Gesteine.* (Neues Jahrbuch für Min. ecc., V. Beil.-Band). — Stuttgart.

Dall'analisi dettagliata, chimica e microscopica, delle varie roccie componenti il gruppo vulcanico dell' Amiata risulta non solamente una somiglianza grandissima delle diverse roccie fra di loro, ma anche l'esistenza per tutte di un magma unico, salvo qualche piccola differenza. Quest'ultima circostauza permette di ritenere che geneticamente non esista nell' Amiata che una roccia unica la quale,

consolidatasi sotto l'influenza di circostanze locali, avrebbe assunto in diversi punti del gruppo, caratteri diversi.

In generale la roccia centrale è una trachite tipica contenente ipersteno e labradorite, mentre quelle della periferia sono varietà di andesite ovvero di liparite secondo l'abbondanza in esse di plagioclasio o di sostanza vitrea. Tale fatto sarebbe conseguenza della maggiore rapidità di raffreddamento in quest'ultime a confronto della roccia centrale.

ZACCAGNA D. — *Nota sulla geologia delle Alpi occidentali.* (Boll. Com. Geol., 11-12). — Roma.

Questo importante lavoro è il riassunto degli studii fatti dall'autore nelle Alpi marittime, Cozie e Graje a cominciare dal 1883 in poi. Con essi vengono risoluti i più complessi problemi sulla tettonica e sulla stratigrafia cronologica delle Alpi occidentali e ben stabiliti i limiti fra terreni dapprima confusi o mal determinati. Riportiamo qui brevemente le principali conclusioni alle quali è addivenuto l'autore:

1° Gli gneiss centrali tengono un posto costante nella serie e formano la base ed il nucleo dei varii elissoidi di sollevamento.

2° Il gruppo potentissimo delle roccie cristalline (*pietre verdi* del Gastaldi) che sta sopra i gneiss centrali, ha una certa legge di successione, cioè anfiboliti compatte in basso con scisti anfibolici serpentinosi ed eufotidi a *facies* gneissica; in alto di nuovo scisti anfibolici ma con serpentine massiccie, eufotidi, granitoidi e con diabasi.

3° Il gruppo Dora-Val Maira col Monte Viso è una piega laterale compressa e rovesciata verso la pianura, con asse arcuato concentrico a quello rappresentato dall'allineamento delle elissoidi del Monte Rosa, del Gran Paradiso e del Mercantour. Esteriormente a questo grande allineamento e a ponente di esso si trova l'altro ancora più vasto risultante dai tre gruppi del Monte Bianco, di Belledonne e del Gran Pelvoux.

4° Il massiccio del Mercantour è quasi completamente di gneiss centrale e di graniti, mancandovi quasi totalmente le *pietre verdi.* È quindi probabile l'esistenza di una gran faglia fra questo gruppo e quello di Dora-Val Maira, diretta prossimamente secondo la valle della Stura, faglia avvenuta prima del deposito delle roccie paleozoiche e triasiche, che si depositarono nella depressione così formatasi congiungendo i terreni stratificati della parte orientale delle Alpi marittime con quelli del versante francese delle Cozie.

5° Non esiste passaggio graduale tra le roccie cristalline delle Alpi e quelle della serie fossilifera: vi è anzi una marcatissima discordanza fra queste due classi di roccie. Un lungo periodo di erosione è certamente intervenuto prima della

deposizione delle roccie fossilifere, cosicché si ha il contatto di roccie carbonifere, permiane, triasiche ed eoceniche, con le roccie cristalline antiche.

6° Le più antiche roccie fossilifere appartengono al carbonifero, e si mostrano come roccie centrali nella parte orientale delle Alpi marittime ed in lembi staccati nel circuito alpino.

7°. Il permiano, tanto sviluppato nelle Alpi marittime, attraversa la Val Stura e penetra in Francia nella valle dell'Ubaye.

8°. La configurazione tettonica delle Alpi occidentali dimostra la esistenza di tre grandi sollevamenti, di cui il primo anteriore al carbonifero con emersione dei massicci cristallini, il secondo verso la fine del lias che portò a giorno i terreni paleozoici e mesozoici inferiori, il terzo sul finire dell'eocene che diede alla catena alpina l'attuale sua elevazione.

Molti altri fatti, e tutti importanti, sono registrati nel lavoro del Zaccagna, il quale è corredato da una Carta geologica delle Alpi occidentali e da due tavole di grandi sezioni attraverso la catena alpina.

Zezi P. — *La lava di Capo di Bove presso Roma.* (Boll. Com. Geol., 7-8). — Roma.

Riferisce sui risultati interessanti la geologia dell'Agro romano ottenuti durante la perforazione d'un pozzo artesiano praticato attraverso la colata di lava basaltina di Capo di Bove o della Via Appia antica.

Detta lava venne attraversata dal pozzo per uno spessore di 11,$^{m}$50. — La roccia venne analizzata al microscopio dal dott. Bucca. Essa è di natura porfirica con segregazioni di leucite, augite e melilite e secondariamente di nefelina; la sua massa fondamentale si compone di leucite, augite, biotite, magnetite ed apatite. La roccia descritta riposa su di un banco di tufo granulare il quale al contatto colla lava presenta una parte vetrosa dovuta a fusione per il calore della colata. Allo stesso contatto il tufo ha struttura porosa ed abbonda di limonite, lo che è dovuto ad azione di vapore acqueo ad alta temperatura sopra il tufo stesso.

## NOTIZIE DIVERSE

**Nuove osservazioni fatte in Napoli e dintorni.** — Da una relazione del dott. Johnston-Lavis pubblicata di recente a Londra [1] togliamo le seguenti importanti informazioni sopra escavazioni praticate nella città di Napoli e nei suoi dintorni.

*Ferrovia Cumana.* — La perforazione della nuova galleria attraverso il promontorio di Posillipo ha fatto conoscere l'esistenza di estese masse trachitiche su questo colle ritenuto finora unicamente formato di tufo giallo. A 530 metri dall'ingresso verso Monte Santo s'incontra, dopo diverse varietà di tufo, una massa di trachite che continua per circa mezzo chilometro, ora compatto a grana fina, ora leggiera e spugnosa: essa è coperta ora da strati di scoria sodalitica, ora da scoria nera, in posizione tale come se provenisse da un vicino cono eruttivo. Alla trachite fanno seguito dei tufi gialli più o meno grossolani o compatti e di vario aspetto, che passano gradatamente a tufi verde-grigi con macchie di tufo giallo e talora a tufo puramente verde-grigio. Il tufo giallo si vede formarsi gradatamente da una massa compatta di frammenti di pomice e scorie, a quanto sembra per processo di idratazione della parte vetrosa di questi elementi.

Un' altra gran massa di trachite s'incontra a 1890 metri dall'imbocco e continua per 110 metri. Questo resterà probabilmente il più bel tipo di trachite sodalitica che si conosca; dove essa è vescicolare, le cavità sono incrostate da sei o sette specie di minerali. Le estremità di questa massa di trachite terminano in pendio, sul quale si appoggia un *talus* dei blocchi della stessa roccia e su questi, con la stessa inclinazione, numerosi strati di pomice e cenere susseguiti da tufo compatto. Il resto della galleria è scavato nel tufo compatto giallo, e solo verso la bocca esso è coperto dalla comune pozzolana disgregata.

---

[1] *Report of the Committee appointed for the investigation of the volcanic phenomena of Vesuvius and its neighbourhood,* London 1888.

Al di là dei bagni termo-minerali dei Bagnoli è stato tagliato un tufo giallo sotto del quale esiste un terrazzo composto di grossi blocchi più o meno arrotondati del medesimo tufo, fra gli interstizi dei quali aderiscono delle masse efforescenti di gesso dovute ad emanazioni solforose.

Poco lungi di là una galleria in costruzione, a pochi metri della superficie e parallela alla spiaggia e alla strada, taglia al suo imbocco verso Napoli della sabbia, breccia e ciottoli costituenti la spiaggia sollevata che fu sottoposta alle eruzioni trachitiche della solfatara, traversando talora le scorie nere della medesima. La temperatura vi è tanto elevata che non si poterono proseguire i lavori senza provvedere alla ventilazione con finestre e pozzi. Le stesse difficoltà s'incontrano nella galleria che deve attraversare la collina di Baia, passando sotto i Bagni di Nerone, dove la crescente temperatura e la natura del terreno renderanno assai arduo il lavoro.

*Collettore pluviale delle colline.* — Nella costruzione di questo collettore che corre parallelamente alla ferrovia cumana, ma a qualche distanza e ad un livello inferiore, fu attraversata una massa di trachite per 28 metri di lunghezza. Differisce un pò per alcuni caratteri dalle due masse di trachite sopra ricordate, approssimandosi però più assai alla minore, alla quale è anche più vicina. Questa trachite che non è vescicolare, presenta delle fenditure tappezzate da bei ottaedri e pseudoprismi cristallini di sodalite, che è però quasi ovunque alterata e sostituita da un miscuglio di sostanze di color rosso. Accompagnano questo minerale molti aghi di titanite, anfibolo, alcune zeoliti, ecc.

La trachite è circondata dal tufo grigio del Rione Amedeo, il quale verso Ovest è ricoperto dal solito tufo giallo e talora da pozzolana. Vicino alla trachite furono trovati blocchi di peperino e, nel Rione Amedeo, delle estese masse di argilla plastica grigia (pliocenica) affatto inalterata e con molti fossili.

*Ferrovia funicolare del Rione Amedeo.* — Lungo il tracciato di questa, parte in trincea e parte in galleria sotto la ferrovia Cumana e ad angolo retto con la medesima, si è trovato nella parte più bassa il tufo grigio del Rione Amedeo, sopra il quale si appoggiano

strati di pomici e ceneri in continuazione colla ben nota piega sinclinale di questi strati nel Corso Vittorio Emanuele. Sopra questi materiali viene il tufo giallo comune.

*Ferrovia funicolare di Monte Santo.* — All'ingresso della galleria del Corso Vittorio Emanuele si presenta la seguente serie di strati dal basso all'alto:

Metri 4 di pozzolana bruna sciolta, talora con pomice biancastra a struttura fina, ricoperta da un letto di piccoli lapilli di pomice bianca senza accessori o proietti accidentali sovrapposti;

Metri 4 di pomice simile interstratificata con sottili lembi di pozzolana rossa o giallo-bruna;

Metri 0, 80 di pomice bianco-grigia composta di masse grandi fino alle dimensioni di oltre un decimetro. Nella parte superiore questa pomice ha preso un colore rosso particolare;

Metri 0, 10 di ceneri nere;

Metri 4, 50 di tufo grigio pipernoide, del quale 30 centimetri nella parte inferiore è di color rosso che sfuma nel grigio superiormente. Questo tufo é identico per carattere ai tufi di Sorrento, Nocera, Capua e Roccamonfina; conteneva un piccolo blocco di piperno con ampi cristalli di marialite;

Metri 2, 50 di breccia grossolana di pomice rossiccia, con molti grossi blocchi risultanti di piperno vetroso, trachite sodalitica, una roccia basica vescicolare di colore rosso vivo (andesite?), lava pirossenica (dolerite?), tufi di varia specie e pezzi di ossidiana nera.

All'ingresso opposto della galleria non si è incontrato finora che tufo giallo.

Confrontando la serie di questa regione con quella di altre località, risulta che lo strato di breccia è identico a quello che stà sopra il piperno di Pianura e Soccavo.

I lembi di cenere ed i letti di pomice sono identici ad alcuni sottostanti alla surricordata breccia dietro Soccavo, ed il tufo grigio pipernoide è stratigraficamente nella stessa posizione che il piperno di quella località; inoltre vi si rinvenne un frammento il più caratteristico di questa roccia, reso maggiormente certo per i cristalli di marialite.

Da tali fatti si può arguire che il piperno ed il tufo grigio piper-

noide hanno una stessa origine. A ciò si deve aggiungere che lo stesso tufo grigio di Fossa Lupara (fra Nocera e Sarno) è rosso alla sua parte inferiore e riposa sopra una pomice arrossata simile a quella della sezione della funicolare di Monte Santo: se non chè, alla galleria di Codola presso Nocera, sotto il tufo grigio, si trova un sottile letto di pomice bianca. In entrambi i casi la pomice è più piccola e nel secondo anche in quantità piccola, come se fosse stata trasportata coll'aria da grande distanza.

Qui viene a proposito la vecchia questione, non ancora risolta, sulla natura del piperno di Pianura e Soccavo. Esso ha quivi tutta la compattezza di una lava, con evidente struttura di corrente nei suoi componenti: altrove invece sembra un tufo. Da alcuni si suppone sia un tufo metamorfosato o rifuso in parte; ma se ciò fosse le sottoposte pomici a Soccavo dovrebbero essere state in simil modo alterate. Inoltre a Soccavo, sulla parte occidentale della sezione, s'incontrano due distinti letti di piperno interstratificato con materiali simili e che il calore avrebbe dovuto influenzare, mentre la striscia pipernoide di blocchi proiettati che sta loro immediatamente al disopra è orientata in tutte le direzioni, il qual fatto impugna ogni questione di rifusione o di metamorfismo. Finalmente, frammenti di tufo giallo inclusi entro il piperno compatto nei blocchi della soprastante breccia a Pianura, a Soccavo ed anche a Napoli, sono affatto immuni da fusione o alterati non più di quello che avverrebbe se fossero stati presi entro una corrente di lava raffreddatasi rapidamente. Restano quindi due spiegazioni. Prima: il piperno è una vera lava, della quale i tufi grigi sono le ceneri ed i lapilli della fase esplosiva della eruzione o delle eruzioni. Contro questa spiegazione si ha la struttura stratificata del piperno, indipendentemente dalla forma zonata dovuta alla presenza di un più o meno grande numero di lenti più nere incluse e poi il lungo e sottile strato di uniforme spessore del piperno superiore di Soccavo. Seconda: esso proviene dalla emissione di un magma sul finire o al principio di una eruzione, libero da inclusioni acquee, il quale cadendo ancora caldo, divenne più o meno fuso nell'immediata vicinanza dell'uscita, come può osservarsi in un vulcano attivo. In appoggio di questa seconda ipotesi sta il fatto che spesso il piperno appare composto di frammenti in parte fusi insieme come se il calore fosse in-

sufficiente a completare l'operazione. In entrambi i casi si può supporre una miscela di due magma, ovvero anche di uno solo proveniente in parte dalla porzione superiore più fredda del camino ed in parte dalla più bassa, più calda e più acquifera, appunto come avviene nella trachite zonata di Palmarola (Isole Ponza), la quale è sostenuta dai blocchi proiettati aventi la parte nera composta di ossidiana, mentre la grigia è assai più vetrosa che la roccia compatta.

*Fori artesiani e sezioni a Pozzuoli.* — Diverse trivellazioni artesiane eseguite presso Pozzuoli, tanto sulla costa che in mare a circa 100 o 150 metri dal tempio di Serapide, hanno attraversato a varia profondità dei depositi di laterizi, di frammenti di stoviglie e di marmi, che stanno a confermare la depressione subìta da quella regione.

Nel taglio della nuova strada di contro all'ingresso del cantiere Armstrong, si è scoperta una spiaggia sollevata di età post-romana, con sabbia pura e frammenti di stoviglie, mattoni e marmi. Masse di muro cadute dalla riva mostrano di essere state tagliate fuori dal mare cogli spigoli e gli angoli arrotondati dalle onde. Il punto più elevato di questa spiaggia trovasi a metri 3, 75 dall'attuale livello del mare.

Un simile fatto si verifica al piede della villa di Cicerone e a ponente dell'estremità della valle nella quale è stato costruito il nuovo serbatoio. Colà la stessa spiaggia è stata trovata a 5 metri sopra l'attuale livello marino.

Tutti questi fatti dimostrano che la costa ha subìto in epoca relativamente recente una depressione che raggiunse almeno i 5 metri sotto il piano attuale, cui tenne dietro il sollevamento presente. Al momento che il suolo era al suo punto più depresso, la sponda doveva trovarsi tagliata molto ripidamente, per il che le antiche fondazioni d'epoca romana erano facilmente esposte ad essere rovinate ed arrotondate per l'azione del mare.

Finalmente in un pozzo scavato all'ingresso principale del cantiere Armstrong, alla profondità di 15 metri, 12 dei quali sotto il livello del mare, furono incontrati varii strati di lapilli e pomici e, quasi al fondo dei proietti di una trachite speciale insieme a tufo, talora alterato dall'azione della solfatara. Oltre ciò si rinvenne una singolare sienite micacea con piriti, che formerà oggetto di studio speciale. In questo

pozzo, mentre dalla parte del mare entrava acqua salsa, dal lato di terra una cascata di acqua minerale calda entrava per una fenditura, esigendo il lavoro costante di una pompa di 20 cavalli per estrarla.

L'autore termina il suo rapporto con le seguenti conclusioni sulla geologia dei Campi Flegrei.

Le roccie più antiche finora conosciute in massa presso Napoli sono le trachiti sodalitiche della galleria di Cuma; queste sono ricoperte dai tufi del Rione Amedeo, che probabilmente sono i prodotti eruttivi di esplosione dello stesso magma.

Fa seguito a questo il vulcano di Pianura, la parte meridionale del quale è stata tutta distrutta da posteriori eruzioni esplosive e dall'erosione del mare, che depose il terrazzo sollevato del Lago Lucrino, demolì la parte meridionale di Monte Barbaro, depositò la spiaggia di Starza ed il terrazzo sollevato di Stabia e Castellammare.

Questo vulcano fu la bocca principale (forse con altre) dalla quale provennero il tufo grigio della Campania e gli strati di breccia, ed al quale appartiene lo strato di lapilli presso il Parco Grifeo sul Corso Vittorio Emanuele.

Le eruzioni di Roccamonfina precedettero quelle del vulcano di Pianura, ma il Vesuvio fu in gran parte posteriore, perchè nessuna traccia di tufo grigio s'incontra entro la regione dell'Atrio e perchè la serie quasi completa delle pomici del Somma si può vedere soprastante al tufo grigio di Nocera.

L'attività vulcanica ha quindi seguìto nel continente italiano un corso regolare in direzione di Sud.

Il tufo giallo di Posillipo e di altre località, che con il sottoposto segmento del vulcano di Pianura, forma il punto più elevato presso Napoli, cioè la collina dei Camaldoli, dovette provenire, almeno in parte, dal Monte Barbaro e dal vulcano di Campiglione.

# PUBBLICAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
## PER CURA DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

### PARTI PUBBLICATE (al 31 dicembre 1888)

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/100,000:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Foglio N. | 244 (Isole Eolie) | prezzo L. 3 00 | Foglio N. | 262 (Monte Etna) | L. 5 00 |
| » | 248 (Trapani) | » 3 00 | » | 265 (Mazzara del Vallo) | » 3 00 |
| » | 249 (Palermo) | » 4 00 | » | 266 (Sciacca) | » 4 00 |
| » | 250 (Bagheria) | » 3 00 | » | 267 (Canicattì) | » 5 00 |
| » | 251 (Cefalù) | » 3 00 | » | 268 (Caltanissetta) | » 5 00 |
| » | 252 (Naso) | » 4 00 | » | 269 (Paternò) | » 5 00 |
| » | 253 (Castroreale) | » 4 00 | » | 270 (Catania) | » 3 00 |
| » | 254 (Messina) | » 4 00 | » | 271 (Girgenti) | » 3 00 |
| » | 256 (Isole Egadi) | « 3 00 | » | 272 (Terranova) | » 4 00 |
| » | 257 (Castelvetrano) | » 4 00 | » | 273 (Caltagirone) | » 5 00 |
| » | 258 (Corleone) | » 5 00 | » | 274 (Siracusa) | » 4 00 |
| » | 259 (Termini Imerese) | » 5 00 | » | 275 (Scoglitti) | » 3 00 |
| » | 260 (Nicosia) | » 5 00 | » | 276 (Modica) | » 3 00 |
| » | 261 (Bronte) | » 5 00 | » | 277 (Noto) | » 3 00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tavola di sez. | N. I (annessa ai fogli 249 e 258) | L. | 4 00 |
| » » | N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) | » | 4 00 |
| » » | N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) | » | 4 00 |
| » » | N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) | » | 4 00 |
| » » | N. V (annessa ai fogli 273 e 274) | » | 4 00 |

**N.B.** — *L'intiera Carta della Sicilia, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina, è in vendita al prezzo di lire 100.*

**Carta geologica della Sicilia** nella scala di 1/500,000 (serve anche di foglio di unione della precedente) con sezioni. . . . . prezzo L. 5 00

**Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia,** con una Carta geologica, tavole in zincotipia ed incisioni, dell'Ing. L. Baldacci prezzo L. 10 00

**Carta geologica dell' Isola d' Elba,** nella scala di 1/25,000 con sezioni annesse (in due fogli) . . . . . prezzo L. 15 00

**Descrizione geologica dell' Isola d' Elba** con Carta annessa nella scala di 1/50,000, dell'Ing. B. Lotti . . . . . prezzo L. 10 00

**Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba,** con un atlante di carte e sezioni geologiche, dell'Ing. A. Fabri . . . prezzo L. 20 00

**Descrizione geologico-miner. dell'Iglesiente (Sardegna),** con un atlante di XXX tavole e una Carta geologica, dell' Ing. G. Zoppi. prezzo L. 15 00

**Carta geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna),** nella scala di 1/50,000 (in un foglio) . . . . . prezzo L. 5 00

**Carta geologica della Campagna Romana e regioni limitrofe,** nella scala di 1/100,000 (sei fogli e una tavola di sezioni) . prezzo L. 25 00

### IN CORSO DI LAVORO

**Carta geologica dell'Italia,** in due fogli, nella scala di 1/1,000,000 (seconda edizione riveduta e migliorata della Carta pubblicata nel 1881).

---

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio Geologico, ovvero alla Libreria E. Loescher, in Roma.

# ELENCO

## del personale componente il Comitato e l'Ufficio Geologico

### alla fine del 1888

## R. Comitato Geologico.

Meneghini Giuseppe, prof. di geologia nella R. Università di Pisa, *Presid.*
Capellini Giovanni, prof. di geologia nella R. Università di Bologna.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica nella R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Torino.
De Zigno Achille, membro nel R. Istituto Veneto, a Padova.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Scacchi Arcangelo, prof. di mineralogia nella R. Università di Napoli.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Silvestri Orazio, prof. di geologia nella R. Università di Catania.
Stoppani Antonio, professore di geologia nel R. Istituto tecnico superiore di Milano.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia nella R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia nella R. Università di Pavia.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Giordano Felice, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Pellati Niccolò, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

## Personale addetto ai lavori della Carta Geologica.

*Direzione superiore:*
Ing. Giordano Felice, Direttore.
Ing. Pellati Niccolò.
*Ufficio centrale (in Roma):*
Ing. Zezi Pietro, Capo d'ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
*Geologi operatori:*
Ing. Baldacci Luigi, Roma.
Ing. Lotti Bernardino, Pisa.
Ing. Cortese Emilio, Roma.
Ing. Zaccagna Domenico, Pisa.
Ing. Viola Carlo, Roma.
Ing. Novarese Vittorio, Roma.
Ing. Aichino Giovanni, Roma.
Ing. Sabatini Venturino, Roma.
Ing. Franchi Secondo, Torino.
Sig. Fossen Pietro, aiutante, Pisa.
Sig. Cassetti Michele, aiutante, Roma.
Sig. Moderni Pompeo, aiutante, Roma.
*Personale distaccato:*
Ing. Mattirolo Ettore, Torino (analisi delle roccie).
Dott. Canavari Mario, Pisa (paleontologo).

La sede dell'Ufficio geologico in Roma è nel Museo agrario-geologico, via Santa Susanna, n. 1-A.

# INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1888

**(Volume decimonono o nono della 2ª serie)**

INTRODUZIONE . . . . . *Pag.* 1

## MEMORIE ORIGINALI.

*L. Mazzuoli.* — Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino ligure. . . . . » 9
*B. Lotti.* — Un problema stratigrafico nel Monte Pisano (con una tavola). » 30
*A. Portis.* — Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime . . . . . » 42
*L. Bucca.* — Contribuzione allo studio petrografico dei vulcani viterbesi . » 57
*F. Sacco.* — Studio geologico delle colline di Cherasco e della Morra in Piemonte (con una Carta geologica) . . . . . » 69
*A. Portis.* — Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici della Collina di Torino . . . . . » 81
*A. Mascarini.* — Le piante fossili nel travertino ascolano . . . . . » 90
*E. Cortese.* — Appunti geologici sull'isola di Madagascar (con una tavola) . » 103
*O. Silvestri.* — Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle Isole Sandwich . . . . . » 128
*E. Clerici.* — Sopra alcune specie di felini della Caverna al Monte delle Gioje presso Roma (con una tavola). . . . . » 149
*O. Silvestri.* — Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle Isole Sandwich *(continuazione e fine)* . . . . . » 168
*E. Cortese.* — L'eruzione dell'Isola Vulcano veduta nel settembre 1888 . » 213
*C. De Stefani.* — Appunti sopra roccie vulcaniche della Toscana . . . » 221
*V. Novarese.* — Esame microscopico di una trachite del Monte Amiata . » 225
*B. Lotti.* — Il Monte di Canino in provincia di Roma. . . . . » 231

*F. Sacco.* — Il pliocene entroalpino di Valsesia (con una Carta geologica) *Pag.* 277
*B. Lotti.* — I giacimenti cupriferi dei dintorni di Vagli nelle Alpi Apuane . » 295
Idem. — Nuove osservazioni sulla geologia della Montagnola Senese (con una tavola) . . . . . » 341
*K. A. Weithofer.* — Alcune osservazioni sulla fauna delle ligniti di Casteani e Montebamboli . . . . . » 363

## ESTRATTI E RIVISTE.

*W. Deecke.* — Il cratere di Fossa Lupara nei Campi Flegrei . . . . . » 323

## NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE.

*J. Roth.* — Allgemeine und chemische Geologie; Berlin 1879-87 . . . . » 144
*H. Reusch.* — Bömmelöen og Karmöen med omgivelser geologisk beskrevne; Kristiania 1888 . . . . . » 197
*E. de Margerie et A. Heim.* — Les dislocations de l'ecorce terrestre; Zürich 1888 . . . . . » 263
*E. Reyer.* — *Teoretische Geologie*; Stuttgart 1888 . . . . . » 246
*G. De la Noè.* — Les formes du terrain; Paris 1888 . . . . . » 248
Bibliografia geologica italiana per l'anno 1887 . . . . . » 249
Idem . . . . . Idem . . . . (*continuazione*) . . . . » 300
Idem . . . . . Idem . . . . (*continuazione e fine*) . . » 369

## NOTIZIE DIVERSE.

I fosfati di calce nell'Algeria . . . . . » 63
L'amianto del Canadà. . . . . » 65
Ricerca di fosfati in Italia . . . . . » 204
Giacimenti solfiferi nella Luigiana . . . . . » 271
Nuove osservazioni fatte in Napoli e dintorni . . . . . » 393

Congresso Geologico Internazionale, Sessione IV. . . . . » 322

Necrologia: Gerhard vom Rath . . . . . » 208

## TAVOLE ED INCISIONI.

Sezioni geologiche nel Monte Pisano (Tav. I) . . . . . » 42
Carta geologica dei dintorni di Cherasco e della Morra (Tav. II). . . . » 80

Carta geologica dell'Isola di Madagascar (Tav. III). . . . . *Pag.* 128
Resti di felini trovati nella Caverna al Monte delle Gioie (Tav. IV) . . . » 167
Carta del pliocene entroalpino di Valsesia (Tav. V). . . . . » 294
Sezioni geologiche nella Montagnola Senese (Tav. VI). . . . . » 362

## PARTE UFFICIALE.

Lettera con la quale il Presidente del Comitato trasmette al Ministero di Agricoltura, Ind. e Comm. il verbale delle sedute 28 e 29 Maggio. . » 3
Verbale dell'adunanza 28 Maggio 1888 . . . . . » 5
Verbale dell'adunanza 29 Maggio 1888 . . . . . » 10
Relazione annuale dell'Ispettore-Capo al R. Comitato Geologico sul lavoro della Carta geologica (1887-88) . . . . . » 15

Elenco del personale del Comitato ed Ufficio geologico alla fine del 1888. » 400

Indice delle materie contenute nel Bollettino del 1888. . . . . » 401

## INDICE DEI FASCICOLI.

Gennaio e Febbraio (1 e 2). . . . . da pag. 1 a pag. 68
Marzo e Aprile (3 e 4) . . . . . » 69 a » 148
Maggio e Giugno (5 e 6). . . . . » 149 a » 212
Luglio e Agosto (7 e 8) . . . . . » 213 a » 276
Settembre e Ottobre (9 e 10) . . . . . » 277 a » 340
Novembre e Dicembre (11 e 12). . . . . » 341 a » 404

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE IIª — ANNO IXº

1888

---

# ATTI UFFICIALI.

# BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

## PARTE UFFICIALE

*Lettera con la quale il Presidente del Comitato trasmette al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio il verbale delle sedute 28 e 29 maggio.*

*Napoli*, 2 *giugno* 1888.

A S. E. il Ministro di agricoltura, industria e commercio — Roma.

Nelle adunanze tenute dal R. Comitato geologico nei giorni 28 e 29 del testè decorso mese di maggio, mancando per indisposizione di salute il presidente prof. Meneghini, ed il prof. Capellini che aveva tenuto la presidenza nello scorso anno non avendo potuto intervenire, i colleghi del Comitato mi hanno fatto l'onore di eleggermi loro presidente.

Egli è però che rimetto all' E. V. i verbali delle medesime adunanze, dai quali scorgerà come dal Comitato sono stati trattati gli argomenti esposti nella relazione annuale del direttore dei lavori, e le proposte dei membri del Comitato che sono state prese in considerazione.

Mi gode l'animo nel riconoscere che il lavoro della Carta geologica dell'Italia progredisca il meglio che sia possibile con i mezzi che si hanno disponibili, sia per l'assegno che il Governo concede, sia per lo scarso numero degli ingegneri addetti a raccogliere i fatti che costituiscono l'elemento principale di una buona Carta geologica.

Prego intanto l' E. V. di accogliere con favore le diverse proposte riportate nei verbali, e che il Comitato ha stimato opportuno di raccomandare al Ministero.

Accolga intanto i sentimenti della mia distinta osservanza.

*Per il presidente del R. Comitato geologico*
A. Scacchi.

## Verbale dell'adunanza 28 maggio 1888.

La seduta è aperta alle ore 9 1[2 ant.

Sono presenti i membri: Cossa, De-Zigno, Ferrero, Gemmellaro, Scacchi, Silvestri, Stoppani, Strüver, Taramelli, Giordano, Pellati e il segretario Zezi.

Il presidente Meneghini giustifica la sua assenza per causa di malattia; i membri: Capellini, Cocchi e Scarabelli, hanno dichiarato di non potere intervenire per altre cause.

A nome del Ministero l'ispettore Giordano prega il Comitato di scegliersi un presidente. All'unanimità è scelto il prof. Scacchi, il quale accetta ed invita il predetto ispettore ad esporre le cose da trattarsi.

L'ispettore Giordano presenta la sua relazione annuale, della quale fu già data comunicazione agli altri membri, ed espone quale sia lo stato attuale dei lavori di rilevamento nelle varie parti d'Italia.

Il rilevamento geologico trovasi attualmente diviso nelle quattro zone seguenti:

1. La Calabria, come seguito del rilevamento di Sicilia, con una squadra di operatori condotti dall'ing. Cortese. Questo lavoro presenta il vantaggio di offrire molti termini di confronto con le Alpi, per cui sarà anche di giovamento agli studî che si dovranno fare su questa catena. Esso dà anche risultati utili per i lavori ferroviari e di altra natura che si vanno eseguendo in quella regione, oltre che per gli studii che furono ordinati dal Ministero per rimediare alle frane ed alle enormi alluvioni dei torrenti.

2. Le Alpi occidentali, dove l'ingegnere Zaccagna con l'aiuto dell'ingegnere Mattirolo eseguirono parziali rilevamenti ed estese ricognizioni, le quali hanno d già dato importanti risultati, specialmente rivelando l'esistenza su vasta scala del terreno permiano, e che modificano profondamente la geologia delle Alpi piemontesi, non che quella delle vicine regioni francesi. Siffatti lavori nelle Alpi furono molto apprezzati all'estero, e preme sieno avvanzati sollecitamente anche per prevenire i lavori che i geologi esteri si preparano di fare lungo la frontiera. In appoggio di che legge qualche brano di comunicazioni avute da distinti geologi tedeschi.

Gemmellaro, a proposito delle osservazioni fatte sul terreno permiano delle Alpi occidentali, fa cenno alla recente constatazione di terreno consimile in qualche località di Sicilia.

Taramelli parla in favore di questi lavori nelle Alpi occidentali, che col tempo potranno coordinarsi con quelli delle Alpi lombarde; ed il Comitato conviene unanimamente nella necessità di spingerli alacremente, impiegandovi tutti quei mezzi di cui si potrà disporre, tanto per il rilevamento, quanto per la più sollecita pubblicazione, onde stabilire la priorità di siffatti studii.

3. L'Italia centrale nella zona fra Roma, Napoli e gli Abbruzzi, con operatori diretti dall'ingegnere Zezi. Di questa furono già studiate, per quanto occorre ai bisogni di una Carta generale, la provincia di Roma e regioni limitrofe, ed attualmente il rilevamento viene spinto verso levante nella regione abbruzzese.

Il presidente a proposito della zona vulcanica napoletana, parla di un lavoro di dettaglio sul Vesuvio e Monte Somma eseguito dal dott. Johnston-Lavis, il quale sarebbe pronto a pubblicarlo qualora il Comitato volesse accordargliene i mezzi. Egli dice che si tratta di un lavoro assai dettagliato e importante come raccolta di fatti, ed osservando che la spesa relativa potrà ammontare dalle 5 alle 6 mila lire, ne appoggia la pubblicazione purchè ciò non turbi l'equilibrio del bilancio. Aggiunge a questo che egli sorveglierebbe volentieri l'esecuzione di questa pubblicazione.

Giordano osserva che una spesa siffatta non è eccessiva per i mezzi di cui dispone l'Ufficio, tanto più se il bilancio per la Carta geologica sarà nel venturo esercizio restituito nei limiti primitivi, osservando anche che la medesima potrà essere all'occorrenza divisa fra due esercizi.

Propone quindi che si debba in massima accettare per la pubblicazione il lavoro del dott. Johnston-Lavis, salvo a provvedere in seguito secondo le condizioni del bilancio.

Il Comitato, considerando che un lavoro ricco di dettagli può agevolare ed accelerare il rilevamento della Carta in grande scala di quella interessante regione, approva lo proposta del presidente.

Lo stesso Scacchi parla ancora della nota sua pubblicazione sui vulcani fluoriferi della Campania, ed esprime il desiderio che per cura dell'ufficio la medesima venga ripubblicata più in succinto, con diverse aggiunte per scoperte fatte posteriormente, le quali danno maggiore importanza al lavoro, e con una Carta geologica migliore di quella unita alla prima edizione, la quale sotto il rapporto artistico lascia molto a desiderare.

Giordano, considerando che la spesa relativa sarebbe assai tenue, è d'opinione che si debba pubblicare tale lavoro, il quale potrà anche servire di guida a futuri rilevamenti di dettaglio.

Il Comitato approva in massima.

4. La Toscana dove con l'opera dell'ingegnere Lotti e del dott. Canavari venne proseguito il rilevamento che ebbe dapprincipio centro nelle Alpi Apuane, e

che ora va estendendosi nelle altre parti della Toscana tanto verso il Sud quanto verso l'Est.

Lo stesso Giordano parla quindi delle estese ricognizioni che vennero fatte per completare la Carta generale in piccola scala di prossima pubblicazione: ed osserva come queste abbiano avuto luogo specialmente nell'Appennino toscano e nei dintorni di Firenze, dove risultarono divisioni alquanto diverse nei terreni finora ritenuti dell'eocene, assegnandone una parte al miocene ed altra al cretacico.

Gemmellaro a proposito di studi nel cretacico accenna alla necessità di ristabilire le divisioni in questo terreno con uno studio generale di esso in Sicilia e nell'Italia centrale e meridionale, inquantochè nuove scoperte fatte in Sicilia, e lo studio dei fossili trovati, hanno dimostrato la necessità di una riforma e di un coordinamento in tutta quella serie.

De Zigno e Taramelli trovarono nelle Alpi venete diversi riscontri con tali nuove scoperte: il secondo poi, citando diversi esempi tratti dall'Appennino settentrionale, crede necessario anche per la piccola Carta di prossima pubblicazione, di provvedere alla delimitazione di alcune piccole zone di terreno cretacico esistenti in detta regione.

Giordano dichiara che a quest'ultimo bisogno sarà subito provveduto di accordo con il professore Taramelli, e che per il cretacico in generale si avrà attenzione di raccogliere il massimo numero di dati stratigrafici e paleontologici che in seguito daranno molta luce sull'argomento.

Lo stesso Giordano fa parola del rilevamento della vallata del Po che si va facendo da diversi operatori sotto la direzione del prof. Taramelli. Questo lavoro, avente un duplice scopo scientifico e di applicazione all'agricoltura, entra pure nel quadro generale della Carta geologica d'Italia.

Taramelli espone quale sia lo stato attuale di questo lavoro già sufficientemente avviato, in specie per opera del sig. Bruno d'Ivrea ed in parte anche del dottor Sacco di Torino.

Il rilevamento sulla sinistra del Po arriva già al Ticino, e nel corrente anno egli spera di continuarlo in Lombardia. Intanto si è giunti a mettere d'accordo alcuni piani del quaternario del Piemonte con degli analoghi di Lombardia, e spera che in progresso si potranno risolvere alcuni dubbi tuttora esistenti.

Giordano accenna quindi alle pubblicazioni fatte nell'anno, cioè ai due volumi di Memorie descrittive contenenti, il primo la descrizione della Sicilia dell'ingegnere Baldacci, l'altro la Relazione sulle Miniere dell'Elba dell'ingegnere Fabri. In corso di lavoro trovansi presentemente sei fogli al 100/m dell'Italia Centrale, la Carta generale d'Italia in piccola scala, la Carta speciale dei dintorni di Roma, la descrizione geologica dell'Iglesiente con carta annessa dell'Ing. Zoppi, la memoria del prof. Meneghini sulle trilobiti della Sardegna, e quella del dott. Canavari sui

fossili della Spezia; tutti lavori approvati nella adunanza dell'anno decorso, e per i quali si hanno i fondi disponibili sul bilancio attuale.

Circa a nuove pubblicazioni, non proporrà grandi cose in vista della diminuzione di fondi nel bilancio dell'anno prossimo, e ritiene doversi limitare al puro necessario per l'ordine stabilito di alcune pubblicazioni, tra cui accenna ad una Carta della zona centrale delle Alpi Apuane, corredata da importanti sezioni in relazione anche col lavoro che si va facendo in quella regione marmifera.

Fa cenno quindi di una domanda fatta dal dott. Sacco per la pubblicazione di un suo lavoro sul bacino terziario del Piemónte, di cui per altro non crede sia pronto il manoscritto: siccome trattasi di lavoro che può aver relazione collo studio generale della vallata del Po, lascia al Comitato il decidere se debba accettarsi la domanda.

Cossa ritiene necessario doversi stabilire per massima che non si possano dare simili pareri senza conoscere il lavoro, ed avere altresì la sicurezza che il medesimo non venga pubblicato altrove.

Strüver e Stoppani sono della medesima opinione, la quale viene accettata dal Comitato.

Si parla quindi del materiale di confronto che sarebbe utile di avere nel Museo specialmente per gli studi paleontologici, e a questo proposito il Taramelli, ritenendo non sufficiente un solo paleontologo, propone che, in vista anche del vasto studio del cretacico di cui sopra, venga assunto un secondo paleontologo, il quale risieda in ufficio, e alla occorrenza possa eseguire escursioni con gli operatori, indicando all'uopo il dott. Di Stefano di Palermo.

Gemmellaro appoggia tale proposta e dimostra ancora più la necessità dell'aiuto di un paleontologo che si occupi dei fossili cretacei, aggiungendo che la persona indicata sarebbe un ottimo acquisto per l'ufficio.

Giordano ammette la grande utilità di avere dei paleontologi a disposizione dell'ufficio, in vista anche del molto materiale già accumulato; ma vorrebbe che ciò non avesse a recar danno al dott. Canavari, il quale dopo 10 anni di lavoro utilissimo, trovasi tutt'ora nelle condizioni di straordinario.

Il Comitato appoggia in questi termini la proposta.

Lo stesso Giordano accenna quindi alla istituzione di un laboratorio nei locali dell'Ufficio, il quale servirà, sia per la chimica, sia per la petrografia secondo il voto fatto dal Comitato nello scorso anno: la spesa per tale laboratorio è assai limitata e sarà fatta con alcuni fondi rimasti disponibili sul bilancio attuale: la sua esecuzione sarà fatta secondo le indicazioni date dall'ing. Mattirolo, e sperasi potrà essere pronto entro l'autunno prossimo.

Annuncia in seguito l'avvenuta costituzione del Consiglio superiore dei lavori geodetici, il quale come sappiamo ha per scopo di indicare anno per anno quello

che occorre ai diversi ministeri in fatto di carte topografiche. Si trattava di dare principio in qualche modo all'opera sua, e colse l'occasione dei prossimi lavori del Catasto per prender parte al rilevamento ed alla pubblicazione di una carta dettagliata dell'isola d'Ischia, per la quale spetterebbe al Ministero di agricoltura una spesa di circa lire 2000.

Il gen. Ferrero fa alcune osservazioni relative a detta carta la quale sarebbe motivata dai lavori per il Catasto della provincia di Napoli.

Per tale scopo dovrà farsi una carta puramente planimetrica nella scala di 1/2000, ed ora si tratterebbe di aggiungervi l'altimetria con curve di 2 o di 5 metri secondo i luoghi onde avere un lavoro completo.

I segnali posti nell'isola dopo la catastrofe di Casamicciola, per constatare i movimenti del suolo, non che i punti trigonometrici stabilitivi più tardi, gioveranno assai per un rilevamento dettagliato, il quale sarà anche un buon principio per dare un carattere scientifico ai lavori del Catasto.

Se si ottiene il concorso del Ministero di agricoltura, egli ritiene potrà dare il lavoro compiuto entro l'anno venturo. Lo stesso gen. Ferrero osserva poi che, in causa dei ritardi che si verificano in certe amministrazioni, il regolamento di detto Consiglio superiore, benchè già pronto, non ha ancora ottenuto la sanzione superiore, e però prega il Comitato, il quale fu l'iniziatore di tale istituzione, di voler spingere il Ministero di agricoltura a sollecitare l'approvazione del regolamento.

Il Comitato unanimemente approva ed emette il seguente voto da trasmettersi al Ministero di agricoltura: « Il Comitato geologico, nell'intento di rendere efficace l'opera del Consiglio superiore dei lavori geodetici, istituito con R. Decreto 7 novembre 1886, esprime il voto che il R. Governo approvi nel più breve tempo possibile il regolamento proposto dal Consiglio stesso dei lavori geodetici nelle sue prime adunanze. »

Taramelli, a proposito di rilevamenti topografici, esprime l'idea che si potrebbe fare rilevare dagli stessi operatori topografici una serie di fatti naturali che possono essere riconosciuti facilmente, e propone si faccia un questionario relativo.

Ferrero non crede si possono avere risultati molto utili in questo senso; ritiene ad ogni modo opportuno di preparare il questionario in quanto chè, in casi determinati, si potranno fare osservazioni di tal genere, quando cioè si crederà di poterne ricavare risultati sicuri e di qualche utilità.

La seduta è levata ad ore 11 e 45, rimandando il seguito delle discussioni al giorno successivo alle ore 9 antimeridiane.

*Per il Presidente*
A. Scacchi.

*Il Segretario*
P. Zezi.

## Verbale dell'adunanza 29 maggio 1888.

La seduta è aperta alle ore 9 1[2 ant.

Sono presenti i membri: De Zigno, Gemmellaro, Scacchi, Silvestri, Strüver, Taramelli, Giordano, Pellati e il segretario Zezi.

Si legge il verbale della seduta precedente, che viene approvato.

Il Presidente Scacchi invita l'ispettore Giordano a continuare l'esposizione delle sue proposte interrotta nella seduta di ieri.

L'ispettore Giordano incomincia col parlare del prossimo Congresso internazionale di Londra, nel quale dovranno venire discusse parecchie questioni rimaste sospese nei precedenti Congressi, relative alla unificazione della classificazione geologica ed altre varie, per lo studio delle quali vi sono speciali commissioni, tra cui quella internazionale per la nomenclatura geologica presieduta dal professore Capellini. In vista dell'importanza delle discussioni che avranno luogo in tale occasione, ed agli insegnamenti che se ne possono trarre egli crederebbe opportuno che alcuni dei geologi più provetti dell'ufficio assistessero alla riunione di Londra, come già fu fatto per quella di Berlino nel 1885, e però desidera che il Comitato si esprima in proposito e raccomandi la cosa al Ministero perchè acconsenta alla spesa relativa. Il presidente accetta volentieri la raccomandazione per i geologi dell'ufficio e la vorrebbe estesa anche a qualche membro del Comitato che mostrasse desiderio di intervenire al Congresso di Londra. Silvestri appoggia la proposta del presidente che viene ad unanimità accettata dal Comitato, il quale proporrebbe il prof. Taramelli.

Fra i lavori d'ordine secondario che si potrebbero fare prossimamente ed in stagione opportuna, l'ispettore Giordano accenna ad uno studio almeno sommario, del territorio di Massaua ed Assab da eseguirsi col mezzo per esempio di uno dei geologi più adatti dell'ufficio. Simile studio risponde ad un desiderio già più volte espresso in quella colonia in vista di utili scopi, come quella di provvista d'acqua potabile e di buoni materiali da costruzione. Il Comitato appoggia questa proposta, e viene indicato all'uopo l'ingegnere Baldacci.

Si passa quindi a trattare della organizzazione del servizio geologico secondo la domanda fatta lo scorso anno dal Ministero, cioè sulla ripartizione e compiti del personale tanto nell'Ufficio centrale che in uffici secondari cui può convenire di stabilire temporariamente nelle principali zone di rilevamento della Carta geologica. L'anno scorso diverse circostanze, citate nel verbale della riunione,

non avevano permesso di occuparsene minutamente, e del resto non ve ne era urgenza, sia perchè il personale era meno completo e intanto le cose, malgrado qualche contraria apparenza, procedevano nell'ordine già da tempo e ponderatamente stabilito. Il relatore entra in spiegazioni rispondendo anche alle domande di varî membri del Comitato. Due sistemi infatti si possono seguire nei diversi paesi o regioni in vista principalmente del clima; uno cioè di tenere abitualmente tutto il personale riunito nell'Ufficio centrale, mandandolo solo in campagna nei mesi di buona stagione, sistema che conviene in paesi di clima nordico; l'altro invece più conveniente alle località di clima temperato come è gran parte dell'Italia media e meridionale, con le grandi isole, dove cioè si può lavorare quasi tutto l'anno e dove perciò si possono tenere con vantaggio uffici secondari distaccati nelle principali zone di rilevamento. Del resto si ha l'esperienza dei decorsi anni, in cui si cominciò con un ufficio distaccato in Sicilia, il quale nel seguito fu portato in Calabria ed ora dovrà man mano emigrare coll'avanzamento dei lavori verso il Nord. Al Nord di Roma si ebbe l'ufficio distaccato di Pisa, il quale essendo molto opportunamente collocato, potè per diverse e speciali ragioni sussistere con vantaggio da diversi anni, come ancora potrebbe sussistere qualche tempo, sino cioè ad avere ultimato lo studio della grande ed interessante zona dell'Italia etrusca. L'ufficio poi che, per l'importanza eccezionale delle Alpi occidentali, venne da poco modestamente istituito in Torino, aveva oltre ciò la sua ragione nell'esistenza del laboratorio del prof. Cossa ove lavorava il nostro ingegnere Mattirolo. Qualora venisse tale laboratorio, come venne proposto, sostituito da uno in Roma, esso ingegnere potrebbe venire chiamato all'Ufficio centrale, almeno nella stagione invernale, dove potrebbe attendere al laboratorio addestrandovi pure qualche altro giovine ingegnere. Poichè osserva subito che stante l'urgenza del lavoro delle Alpi occidentali e lo stato di salute ora decaduto dell'ingegnere Zaccagna, occorre assolutamente che l'ingegnere Mattirolo, l'unico ora iniziato a quel lavoro cui già prese molta parte, possa attendervi per qualche tempo nella buona stagione. Altro assai vi sarebbe da dire, riguardo alla distribuzione del personale, sovratutto in vista dello avvenire; ma una cosa essenziale, osserva il relatore, da aversi presente è che niun sistema si può applicare in modo esclusivo anche tenuto conto della varietà delle esigenze talvolta improvvise del servizio, non che poi dello stato di salute e della diversa attitudine del personale che talvolta arrecano difficoltà grandissime.

Per avere una organizzazione perfetta tanto dell'Ufficio centrale che dei distaccati, occorrerebbe disporre di un personale più che doppio di quello consentito dall'attuale assegno in bilancio; ma fu sempre studio della direzione quello di badare all'essenziale, che è l'avanzamento del lavoro sul terreno fatto dal personale più capace, facendo anche nei casi più difficili visitare certe località da per-

sonale diverso, oltre al sottoporli, quando si può, ai membri del Comitato che s'occuparono di quelle regioni. Ed è anche in tal modo che l'azione del Comitato si rende veramente utile, non già solo con la riunione annuale, ma bensì con l'azione diuturna di speciali suoi membri in continua relazione cogli operatori.

Insiste il relatore sul fatto che date le nostre circostanze, non si può essere troppo esclusivi circa il sistema da usare, ma variarlo secondo le circostanze stesse, utilizzandovi i mezzi, comunque talvolta incompleti di cui si dispone, adoperandoli in modo opportuno per ottenere nel minor tempo il *maximum* di lavoro utile. Ed è così facendo, che si è giunti nei pochi decorsi anni ad eseguire un lavoro ingentissimo, di cui molto è latente ancora, ma potrà fra breve essere visibile. Del che del resto egli deve attribuire il merito allo zelo ed alla valentia di quei colleghi che compierono lavori come quelli di Sicilia, Elba, Alpi Apuane ed Alpi occidentali, lavori che li resero assai stimati al paro dei più valenti geologi esteri.

Il prof. Gemmellaro attesta la realtà dell'esposto riguardo agli operatori che compierono in Sicilia gli studî cui egli ben conosce, e così fa il Taramelli per gli altri.

Il presidente Scacchi riassume la discussione insistendo sulla importanza che anzitutto vengano coi lavori accurati sul terreno, raccolti in gran numero i dati di fatto, i quali costituiscono poi la Carta geologica; e dietro sua proposta il Comitato approva in massima l'organizzazione quale si và attuando, essenzialmente intesa a raggiungere coi mezzi disponibili, quel finale risultato.

Segue il relatore esponendo alcune particolarità sui modi pratici usati per l'andamento del servizio, tanto per la parte amministrativa, che per la scientifica, fa cenno delle norme seguite sinora; norme state a più riprese già impartite ai geologi, come furono quelle date sin dai primi lavori per la Sicilia, ed altre che successivamente l'esperienza consigliava: ora per comodità del personale si sarebbero raccolte in una specie di istruzione da diramare agli operatori, la quale però nulla ha di ben nuovo. Si tratta dei dati scientifici e tecnici diversi da osservare e registrare, dei campioni di roccie e fossili, dell'itinerario giornaliero da registrare e segnare su apposito diagramma e di tante altre particolarità, che devono essere attuate in modo regolare ed uniforme. In ultimo vi si sarebbero aggiunte le norme, già pure per gran parte in uso pel pratico funzionamento degli uffici, sia centrale che di sezione, secondo le vigenti disposizioni regolamentari ed altre dal Ministero impartite. Il Comitato riconosce l'opportunità di avere ora raccolte simili norme in una sola istruzione, come in uso in tutti gli Istituti, per regola e comodità del personale.

Seguitando il relatore nell'argomento delle succennate norme, osserva che resterebbe a stabilire meglio certe indennità per le quali non provvede la legge

del Genio civile del 1882, a cui è tuttavia soggetto il Corpo delle Miniere; e sarebbe per esempio per i lavori in certe regioni deserte e difficilissime come le alte Alpi ed anche certe località degli Appennini meridionali. Per queste si deve provvedere in modo sufficiente e cita qualche esempio come quello dell'ing. Zaccagna che lavorò già più anni nelle Alpi marittime e occidentali con scarso compenso e vi perdè anche la salute. Un altro caso a cui sarebbe bene di provvedere, e lo si potrebbe anche fare in modo regolare senza grave dispendio, è quello di accordare una distinzione ai geologi provetti, che sono messi a capo di una Sezione geologica. Può accadere, stante la strettezza della pianta del personale del Corpo, che l'ingegnere posto a capo di una Sezione per la sua capacità, non abbia tuttavia che grado e classe eguale a quelli dei colleghi cui egli deve dirigere. Non potendosi elevare di classe si potrebbe almeno accordargli l'indennità di campagna di ingegnere capo, ciò che alfine non fa che L. 1, 50 in più per ogni giornata di lavoro, gli si potrebbe dare inoltre il posto di 1ª classe in ferrovia. La differenza è poca cosa materialmente, ma basterebbe allo scopo. Si rammenta infine un reclamo del Capo dell'Ufficio geologico, il quale ha numerose incombenze e responsabilità, oltre quella della contabilità dell'Ufficio stesso. Per tali mansioni eragli stato accordato un modesto compenso di L. 500 annue, e ciò sin dal tempo in cui il Comitato era ancora a Firenze. Più tardi, tale assegno gli venne soppresso, pare in considerazione di un corso di geologia che doveva professare in Roma. Ma tale incarico presto cessò ed egli rimase con nulla, benchè il lavoro sia ora grandemente moltiplicato.

Diversi membri fanno riflessioni sulle cose esposte, osservando che trattasi di un personale attivo già molto benemerito e non largamente contribuito, al quale converrebbe perciò avere molto riguardo, sovratutto a quelli che hanno la capacità di capo di una Sezione, largheggiando anzi ove il bilancio lo permettesse.

Udite tali dichiarazioni, il Comitato, dietro l'avviso del Presidente, accettando le osservazioni e proposte del relatore, le raccomanda vivamente al Ministero.

Esaurito questo tema il Presidente, a proposito dello studio dei terreni e della raccolta di campioni, crede si debba raccomandare agli operatori della Carta geologica, di fare minute ricerche dei fosfati utili per l'agricoltura, e ciò specialmente nella regione delle Puglie, osservando che oltre ai fosfati di calce si porti l'attenzione dei rilevatori sopra altri fosfati che sono parimenti applicabili all'agricoltura, ad esempio sul fosfato di ferro o vivianite. A questo proposito Giordano osserva che tale raccomandazione fu sempre fatta ai rilevatori, ma che finora le ricerche fatte riescirono pressochè infruttuose avendo l'analisi chimica dimostrato il poco tenore in acido fosforico nelle materie che furono sottoposte ad esame. Anche nello scorso anno furono fatte dall'ing. Zezi ricerche a questo scopo nella provincia di Bari, e in particolar modo nei dintorni di Gravina; si raccolsero 10 cam-

pioni di località diverse, i quali però analizzati contemporaneamente a Torino, a Milano ed a Pisa, diedero un risultato meschinissimo. Il prof. Scacchi raccomanda di non stancarsi per questi insuccessi e di continuare nelle ricerche; e a tale proposito il prof. Silvestri accenna alle così dette *crete senesi* le quali in qualche località contengono la vivianite in gran copia, mentre il Taramelli raccomanda le ricerche sulle *terremare* dell'Emilia, dove si hanno materiali concimanti di molta utilità per l'agricoltura.

Si fanno poi alcune osservazioni sulle collezioni di vario genere, sia industriale che scientifico che deve possedere il Museo di un Istituto geologico, ed a tale riguardo lo Strüver osserva che in fatto di collezioni scientifiche l'Università e la Scuola d'Applicazione di Roma ne possiedono oggidì di assai notevoli. A proposito di collezioni il Taramelli accenna al bisogno di avere ancora nell'Ufficio un buon raccoglitore di fossili il quale, indipendentemente dai campioni isolati che possono essere raccolti dai rilevatori, si occupi della formazione di collezioni locali, le quali, in seguito agli studii del palentologo sarebbero di grande giovamento per i confronti ulteriori. Il Comitato fa pertanto una raccomandazione in proposito.

Infine il relatore accenna al fatto che ultimamente, in seguito ad una forte riduzione stata fatta dalla Commissione parlamentare del bilancio su quello del Ministero di Agricoltura, industria e commercio per il prossimo esercizio 1888-89, era stato fatto un diffalco all'assegno annuo della Carta geologica di L. 40,800 riducendolo a L. 120,000. Venne fatto sperare che simile riduzione abbia ad essere solo temporaria, cioè che verrebbe ripristinato il fondo in altro successivo esercizio; e veramente è a desiderare che così accada, poichè il succennato grande diffalco turberebbe seriamente quell'andamento che dopo tanto tempo e fatiche appena si andava ora a raggiungere. Per l'esercizio prossimo, simile diffalco non porterebbe grande disturbo, in grazia del notevole risparmio fatto negli ultimi mesi per le ragioni nella relazione accennate, e con ciò che rimane disponibile si potrà fare fronte alle spese di costruzione, laboratorio ed acquisti diversi, non che di quelle piccole indennità che vennero proposte per i capi-squadra, per il Congresso di Londra ed altro. Ma ove dopo l'esercizio prossimo l'assegno non venisse reintegrato, se ne risentirebbe l'avanzamento dell'opera e per lo meno le pubblicazioni dovrebbero notevolmente diminuirsi.

Dietro simili riflessioni il Comitato esprime il voto caldissimo che il Ministero abbia ad interessarsi in quanto gli sarà possibile per il ripristinamento nei futuri esercizî dell'assegno, che permetta all'opera ora così avviata della Carta geologica di procedere alacremente al suo compimento.

La seduta è levata alle ore 11 antim.

*Per il Presidente*
A. Scacchi.

*Il Segretario*
P. Zezi.

## Relazione annuale dell'Ispettore-Capo al R. Comitato geologico sul lavoro della carta geologica (1887–88).

Presento al R. Comitato l'annuale Relazione sul lavoro della Carta geologica pel decorso anno 1887 e sul da farsi nel seguente.

L'esposizione delle materie verrà fatta nell'ordine stesso e con le stesse norme degli ultimi anni, tra le quali norme vi è quella di riferire sui lavori non seguendo l'anno finanziario, luglio-giugno, adottato pei bilanci nel 1886, ma secondo l'anno solare che è molto più naturale.

Avvertirò pure che malgrado il desiderio di brevità, si dovette tratto tratto ripetere qualche precedente già riferito in altre relazioni, e ciò per comodità del lettore stesso onde non sia costretto ricorrere penosamente ad altri scritti per comprendere l' argomento.

### Operato nel 1887.

I rilevamenti in grande scala nelle varie regioni d'Italia, e le ricognizioni e revisioni che occorrono in diverse parti del territorio per il coordinamento generale della classificazione dei terreni, vennero ancora proseguiti secondo il noto piano generale adottato dal R. Comitato nei decorsi anni, piano che si venne sempre svolgendo e di cui rendono conto le annuali relazioni. Si seguiterà pertanto a riferirne con l'ordine medesimo e con le medesime avvertenze.

L'avanzamento stesso del lavoro in grande scala è inoltre graficamente indicato nella Carta diagramma che unita si presenta e nella quale sono segnate in tinta più o meno cupa le varie zone del lavoro, secondo il loro stato di avanzamento, cioè dal primo grado che è di semplice ricognizione sino all' ultimo che è di rilevamento completo e riveduto in modo da essere pronto per la pubblicazione. Devesi aver presente che quanto al lavoro geologico ci convenne pure di regolarsi secondo l'avanzamento della Carta topografica a cui si sta tuttavia lavorando dall'Istituto geografico militare, e del cui stato attuale si presenta eziandio uno speciale diagramma.

Quanto agli studi di ricognizione del territorio dello Stato per il coordinamento generale delle formazioni geologiche di cui è costituito, coordinamento che

è in relazione anche a quelle degli Stati vicini, esso venne quest'anno avanzato abbastanza, sciogliendo diverse dubbiezze e colmando certe lacune, là dove ancora manca il rilevamento dettagliato; e ciò principalmente nell'Appennino centrale e nell'Alpi occidentali ove simili problemi si presentavano di maggiore interesse ed importanza. Così intanto veniva con non lieve fatica portata a più soddisfacente stato di esattezza la Carta generale d'Italia in piccola scala, una edizione della quale al $^1/_{1\,000\,000}$ potrà entro l'anno 1888 venire pubblicata. E simile Carta generale potrebbe anzi venire pubblicata a scala maggiore, per esempio al $^1/_{500\,000}$ ove si avesse dal suddetto Istituto geografico la relativa Carta corografica dello Stato, poichè i rilevamenti geologici anche sommari, sono generalmente valevoli per simile scala ed anche maggiore.

Ora cenneremo brevemente e per ordine i diversi rilevamenti eseguiti nel decorso 1887.

*Rilevamenti nell'Italia centrale e meridionale.* — Il rilevamento dell'Italia centrale ebbe per primo centro la capitale Roma, ed al fine del 1886 raggiungeva di già 17 800 km²; venne esteso durante il 1887 ad altri 5100 km² circa, onde si avrebbe ora un totale complessivo di oltre 23 000 km². La parte rilevata in quest'anno fù alla scala del $^1/_{50\,000}$, cioè quella della Carta topografica generale che sola si possedeva, e comprende le tavolette di Sulmona, Alvito, Atina, Cajazzo, Cervinara, Nola, Vesuvio e tutta la penisola sorrentina. Qualche lembo delle regioni più elevate nel Matese e nel gruppo della Meta esigono tuttavia qualche revisione. Verso l'Umbria, ove sarebbe stato interessante spingere il rilevamento, non potè farsi per il ritardo in quella parte della Carta topografica già nello scorso anno lamentata, Carta che pur troppo si dovrà ancora attendere qualche tempo, poichè le squadre dei mappatori dell'Istituto geografico furono oggidì portate di preferenza nelle Alpi piemontesi e lombarde. Perciò la zona rilevata è assai sottile in quel lato settentrionale, mentre al mezzodì già estendesi lungo il Mediterraneo sino al golfo di Salerno.

In siffatto rilevamento, che come si disse ha avuto come principio i dintorni di Roma, si è finora completata la zona vulcanica mediterranea, ad eccezione della sua porzione più settentrionale (monti Cimini e Vulsinii) per la quale mancano tuttora le carte topografiche; restano però a farsi in gran parte tutti gli studi chimici e petrografici sulle roccie relative. Il lavoro si trova attualmente molto avanzato verso l'Appennino, specialmente negli Abbruzzi, dove fu in gran parte rilevata la catena del Gran Sasso, e nei gruppi più meridionali del Velino, della Meta e del Matese. Ad eccezione del Gran Sasso e dell'alto Appennino aquilano, dove la serie dei terreni discende sino al Trias superiore, per tutto il rimanente non si va oltre il cretacico, ed anche questo limitatamente ai suoi piani superiori

e medii: grandissimo sviluppo vi hanno invece i terreni eocenici inferiori e medii, e, con maggior limitazione, gli altri terreni terziari.

A questo lavoro di rilevamento furono occupati soltanto, come in gran parte dello scorso anno, l'ing. Zezi coi due aiutanti Cassetti e Moderni.

Oltre però al nuovo rilevamento venivano ultimamente praticate diverse revisioni, specialmente nei fogli della Carta al $^1/_{100\,000}$ intorno a Roma per prepararli alla pubblicazione, revisioni alle quali contribuiva anche l'ing. Baldacci pei terreni secondari.

Vennero pur fatte dall'ing. Zezi delle importanti ricognizioni e rettifiche della Carta generale in grande e in piccola scala, per esempio nelle Puglie lungo il litorale adriatico dalla foce dell'Ofanto sino a Brindisi e nell'interno del Murgie, occupandosi anche della ricerca di fosfati principalmente nel territorio di Gravina. Del risultato di questa ricerca sarà riferito a suo luogo. — Altre ricognizioni infine vennero da lui eseguite nelle alte regioni dell'Appennino abruzzese, mentre l'ing. Baldacci rivedeva il versante N E della Majella che avea tuttora qualche zona poco nota; in tale lavoro fu riconosciuta la eocenicità di una parte dei gessi dell'Abbruzzo chietino, finora attribuiti al miocene.

*Rilevamento nella Calabria.* — Questo lavoro della Calabria, che era in parte il proseguimento di quello già pubblicato della Sicilia, veniva, nell'anno 1885 affidato all'ing. Cortese, al quale poi era stato aggiunto l'ing. Aichino di recente tornato dall'estero. Però nello stesso anno 1886 diversi incarichi speciali affidati al Cortese medesimo, principalmente studii idrologici per provvedere di acque le Puglie ed altre provincie, lo costrinsero a lunghe interruzioni. Al principio poi del 1887 una missione al Madagascar promossa dall'agente consolare italiano in quell'isola presso il nostro Ministero, lo fece partire a quella volta per studi relativi a miniere e ferrovie, in vista di possibili intraprese colà pei nostri industriali e coloni. Simile missione lo trattenne all'estero sino al fine d'agosto 1887, e quindi la redazione dei rapporti di viaggio impedivagli di riprendere il regolare suo lavoro in Calabria sino al fine d'ottobre. — Durante l'assenza del Cortese, la direzione del lavoro venne affidata all'ing. Baldacci, il quale conduceva contemporaneamente altri studi in diverse parti d'Italia. — Al lavoro di Calabria rimaneva soltanto applicato l'ing. Aichino; però nel giugno vi fu pur destinato l'ing. V. Novarese tornato poco prima dagli studî all'estero. Al fine di ottobre, come dicevasi, tornato definitivamente l'ing. Cortese, il lavoro si potè avviare in modo più regolare e venne così costituita una piccola sezione dell'Ufficio geologico in Calabria. Il centro dapprima scelto per la sua residenza normale era stato Reggio; ma quando il rilevamento ebbe alquanto proceduto verso il Nord, la residenza venne trasferita a Catanzaro ove tuttora si trova. Nella distribuzione del lavoro veniva inca-

ricato l'ing. Aichino di studiare di preferenza i terreni sedimentari del terziario molto estesi in diverse parti, mentre all'ing. Novarese, che all'estero molto s'era occupato di petrografia, venne principalmente affidato lo studio delle formazioni di roccie cristalline che formano l'ossatura di quella estrema penisola. — Anzitutto convenne praticare ricognizioni nelle varie parti sino alla Sila ed al Cosentino, ed impratichire il personale ancor nuovo, e soltanto sul fine dell'anno, e quando già frequenti erano le pioggie, si potè lavorare con qualche assiduità nei fogli di Catanzaro, Badolato e Cotrone. Il rilevamento in grande scala fu pertanto in quest'anno solo di mediocre estensione, cioè di poco più di 800 km² nei suddetti fogli, malgrado le escursioni fatte sieno state molto estese, misurando fra i tre operatori più di 5000 km² senza quelle dell'ing. Baldacci.

Lo studio dettagliato della Carta geologica della Calabria avrà diversi utili risultati, oltre quello normale della Carta stessa. Uno sarà scientifico, cioè il paragone della geologica costituzione di questa estrema parte della penisola italiana con quella della grande massa delle Alpi occidentali, ambedue di formazioni cristalline consimili; talchè la Calabria appare come un lembo di quelle Alpi che, coperto sovra una distesa di 1000 km. da formazioni più recenti, ricompare a giorno verso lo stretto di Messina formando anche l'estremo Capo Nord-Est della Sicilia. — L'altro risultato sarà pratico, in rapporto cioè alla questione della stabilità delle opere pubbliche, principalmente delle ferrovie, ed all'altra anche più grave delle immense e minacciose alluvioni dei torrenti dovute alla pendenza e allo sgretolamento che le roccie vi presentano. Pel quale ultimo oggetto veniva nominata apposita Commissione, come già nella Relazione dello scorso anno si è annunciato, Commissione che dalla Carta di Calabria avrà dati utilissimi.

*Rilevamenti nella regione toscana e nell'Appennino centrale.* — Il lavoro della Carta in questa regione centrale d'Italia venne proseguito col poco personale della Sezione di Pisa, cioè dell'ing. Lotti e paleontologo Canavari, il quale oltre allo studio speciale dei fossili cooperò anche ai rilevamenti e ricognizioni. L'ingegnere Zaccagna non potè per difetto di salute eseguire molti lavori in Toscana, ma nella state potè tuttavia proseguire nelle Alpi occidentali quell'interessantissimo studio che avea avuto sua base in quello già prima da lui eseguito nelle Alpi Apuane.

Il lavoro regolare di rilevamento venne principalmente praticato sulla mappa al $^1/_{25\,000}$ nei dintorni di Firenze (Monte Albano e Gonfolina) e poi nella Montagnola Senese di cui venne così più esattamente studiata la costituzione. L'area totale del rilevamento in grande scala non fu grande (circa 600 km²) ma ne emersero notevoli risultati di cui sotto si farà cenno. Per parte sua il Canavari intraprendeva lo studio dettagliato, pure sulla Carta al $^1/_{25\,000}$, del Monte di Cetona che contiene ricca fauna di tutta la serie giura-liasica.

Intanto delle grandi ricognizioni vennero pure fatte da essi geologi riuniti, sovra estese zone del territorio tosco-romagnolo, ed in ambi i versanti dell'Appennino centrale, dall'Alpe della Luna sino al Pistoiese. Certe zone del versante nordico furono specialmente esaminate dal Canavari verso il Catria, il Monte Sanvicino e sino ad Ascoli ed Amatrice. Simili ricognizioni avevano per scopo principale di verificare in quei siti, ciò che il dettagliato studio dei dintorni di Firenze e di Borgo S. Sepolcro ed altre regioni avevano dimostrato, esservi cioè dei notevoli cambiamenti da introdurre nella classificazione stratigrafica di certi terreni di Toscana, già da tempo, ma imperfettamente, rilevati, sovratutto per la mancanza di buone carte topografiche in grande scala.

Questi cambiamenti non sono cosa da poco, modificando essi sensibilmente la Carta geologica in questa regione centrale della penisola, già illustrata dagli studî di tanti geologi, ma che sempre avea presentate difficoltà e dubbiezze alla esatta suddivisione in determinati piani geologici per l'uniformità della facies generalmente arenaceo-argillosa e la scarsità di resti organici. Ora dunque lo studio più esatto della tettonica sulle nuove mappe ed il rinvenimento di fossili (inocerami e nummuliti) in nuove località, indurrebbero a certi mutamenti nella Carta geologica. Uno dei principali consisterebbe nel far passare al terziario miocenico inferiore e medio varie zone sin qui ritenute eoceniche ed anche talune pure già ritenute cretaciche. L'altro cambiamento, che avrebbe ora luogo principalmente nei monti intorno a Firenze, consiste nel riferire invece al cretacico superiore certi terreni precipuamente di macigno, dapprima ritenuti appartenere all'eocene come i macigni di Fiesole. Simili cambiamenti del resto concorderebbero con l'osservazioni già fatte in qualche punto dal Cocchi, da Capellini e Manzoni nel Bolognese, dal Pantanelli nel Modenese.

Non si nasconde che alcuno dei suddetti cambiamenti dovrebbe ancora venire suffragato da più ampio studio di tettonica fatto su buone carte topografiche, collegato a quello dei rari fossili che vi si possono trovare; e tanto più che i detti cambiamenti potrebbero poi estendersi ancora ben oltre il territorio fiorentino. Nello stato delle cose, ed in attesa del suddetto ampio studio, quei cambiamenti andrebbero limitati alle località ove dei fatti abbastanza precisi li suggeriscono.

Fra i diversi altri risultati di qualche importanza ottenuti nei succitati studii, si può citare il rilevamento della Montagnola Senese, accuratamente eseguito nella state decorsa dal Lotti, onde sarebbe accertata da nuovi particolari la età triasica anzi che liasica de' suoi marmi la cui serie coinciderebbe nei più minuti particolari con quella delle Alpi Apuane, compresi i grezzoni che di quella sono così caratteristici. Diversi fossili, in gran parte crinoidi, confermano abbastanza simile determinazione.

Ulteriori studi del Lotti medesimo sui graniti e sulle trachiti del Campigliese

in Toscana, i cui risultati concordano con le ricerche petrografiche del Dalmer, confermarono il già prima enunciato intimo legame, con passaggio graduale, fra le due categorie di roccie, oltre a diversi interessanti particolari di giacitura che per brevità si omettono.

Finalmente può citarsi uno studio speciale dei due giacimenti cinabriferi di Siele e Cornacchino sotto al Monte Amiata, eseguito dal Canavari che vi accompagnò il geologo Becker degli Stati Uniti d'America. Era dubbio se questi due assai ricchi giacimenti che trovansi interstratificati nei calcari alberesi, ma in località piuttosto fra loro distanti, si trovassero nella medesima formazione terziaria, od altrimenti in due formazioni di epoche diverse. Dal fatto studio appariva molta probabilità che quello di Siele stesse nell'eocene, e l'altro nel cretacico. Uno studio successivo dell'ing. Baldacci confermava poi questa opinione del Canavari.

Prima di lasciare la regione toscana, si rammenterà l'importante lavoro topografico-geognostico della carta marmifera del Carrarese in grande scala, cioè al 1/2000 che in quest'anno venne proseguita con le norme già dette nella Relazione dello scorso anno, con l'opera principalmente dell'aiutante-ingegnere P. Fossen coadiuvato dall'aiutante-ing. C. Tissi, sotto la direzione degli ingegneri del Distretto di Firenze.

*Alpi occidentali.* — Ciò che fu detto nella Relazione dello scorso anno 1886 riguardo al lavoro di rilevamento delle Alpi occidentali, cioè all'utilità di uno studio dettagliato e profondo di questa regione difficilissima, per averne al più presto una Carta geologica esente dagli errori ed inesattezze che tuttavia si riscontrano nelle migliori carte moderne, e all'iniziamento avvenuto dello studio stesso per opera degli ingegneri Zaccagna e Mattirolo, si può letteralmente ripetere pei lavori eseguiti nel 1887. Malgrado che lo stato di salute dell'ing. Zaccagna non gli abbia permesso di estendere e prolungare il suo lavoro quanto sarebbe stato desiderevole, tuttavia una certa quantità di rilevamento, parte di dettaglio, parte di massima, venne eseguito, in unione al succitato ing. Mattirolo, principalmente nelle regioni della Moriana e della Tarantasia che tuttora formavano lacuna, e ciò sulla mappa dello stato maggiore francese dell'1/80 000. Venne ivi riscontrata in tutte le osservazioni la serie dei terreni stati da loro osservati nelle altre parti delle Alpi Marittime, Graje e Cozie precedentemente studiate; vi si precisò la posizione d'importanti lembi di Carbonifero non che di uno gneiss anagenitico che corrisponde al Suretta-gneiss dello Spluga, e che Zaccagna dimostrava essere permiano. Simile gneiss si potrebbe chiamare *besimaudite*, dal cospicuo monte di Besimauda al Sud di Cuneo, dove simile roccia ha un'enorme sviluppo. Sovratutto poi venne determinato su grandi estensioni il limite preciso fra gli scisti arcaici ed i terreni paleozoici, limite sovente non facile a distinguere, sovratutto dove predominano estese for-

mazioni di calcescisto, il cui facies è simile sia nell'arcaico sia nei suddetti terreni paleozoici e specialmente nel Trias dove abbondano.

Lo Zaccagna eseguì poi anche una revisione del territorio nizzardo e provenzale sino oltre Antibo, Cannes e l'Esterel, rivedendo ivi la parte della carta francese al 1/500 000 che ci interessava per le nostre pubblicazioni.

Per parte sua l'ing. Mattirolo dopo avere presa gran parte nella state ai suddetti lavori, rivedeva nell'autunno l'interessante zona dioritica che si estende parallelamente alle Alpi dai dintorni di Biella, per Varallo e Cannobio sino verso Locarno.

Venne così intanto completata la revisione della Carta geologica delle Alpi occidentali in piccola scala, in modo da renderla atta alla pubblicazione nella cartina generale d'Italia di cui fa parte.

I suddetti studi e lavori di rilevamento nelle Alpi occidentali vennero poi descritti dall'ing. Zaccagna in un articolo accompagnato da grandi sezioni geologiche attraverso la catena alpina, pubblicato nell'ultimo fascicolo del Bollettino Geologico dell'anno 1887. Quest'articolo, che riassumeva importantissimi risultati e vere scoperte in quella difficile regione alpina, destò l'ammirazione di reputati geologi esteri, i quali riconobbero in tali fatti, così bene stabiliti, dei veri capisaldi per riformare la geologia, anche in diversi punti del rimanente della catena alpina

*Lavori speciali di ricognizione e revisione.* — Sotto questo titolo poco resta a dire, essendosene sopra trattato nella descrizione dei lavori di rilevamento dei quali le suddette ricognizioni e revisioni furono sovente un preliminare od un complemento. Giova tuttavia rammentare le revisioni su vasto spazio fatte dal Lotti e Canavari nella regione tosco-romagnola e che condusse al suaccennato notevole ampliamento del miocene a spese dell'eocene e del cretacico: quelle del Canavari sul versante adriatico dell'Appennino centrale, dal Monte Catria al Monte Vettore, che venne riferito al Trias; quelle dell'ing. Zezi negli Abbruzzi, nelle Murgie ed in alcune altre parti del Barese; quelle dell'ing. Baldacci coll'ing. Mazzuoli nella Liguria in seguito alla riunione geologica tenuta in Savona, ed infine diverse fatte in Sardegna dall'ing. Mazzetti, intese a meglio precisare l'estensione del cambriano ed una più esatta suddivisione del terziario, nella quale il miocene guadagnò estensione a spese del pliocene.

Finalmente è da menzionare un viaggio dell'ing. Baldacci all'isola di Pantelleria. Quest'isola remota assai e quasi africana, non era ancora stata visitata da alcuno dei geologi del Comitato, e nessun museo d'Italia possedeva una vera raccolta delle sue roccie onde si aveano continue richieste di dati e di campioni, tra cui dal rinomato petrografo Rosenbusch di Heidelberg, che intendeva fare studii sulle roccie di quell'isola in confronto a quelle di altre località. Come sin dallo scorso anno erasi proposto, venne colà inviato l'ing. Baldacci, ed egli vi fece

nell'aprile una ricognizione riportandone una copiosa raccolta, con la quale non solo si potè provvedere il nostro museo, ma se ne fece copia ai musei di Palermo e di Catania, ed inoltre ne vennero inviate al suddetto prof. Rosenbusch.

*Carta geognostico-idrografica della vallata del Po.* — Questo lavoro, che è parte della Carta geologica generale, ma compilata con speciali particolari utili alle pratiche applicazioni, veniva iniziato secondo il programma tracciato dal professore Taramelli e stato approvato dal Comitato nelle sedute 30 e 31 maggio dello scorso anno. Simile programma è inserito nel Bollettino stesso in appendice ai verbali di quelle sedute.

Per l'eseguimento del lavoro il prof. Taramelli che ne ebbe la direzione, valendosi della facoltà accordatagli, scelse a collaboratori diversi geologi che volontariamente vi si prestano e che già eseguivano studii in questa regione. I due primi prescelti furono il geometra Bruno d'Ivrea, ed il prof. Sacco di Torino con l'opera dei quali già si ebbe il rilievo di parecchie tavolette della Carta al $^1/_{25\,000}$ dell'alta pianura sotto Ivrea e di quella sotto Cuneo.

Intanto si tenne una riunione dei suddetti geologi coll'ing. Zezi, rappresentante l'Ufficio geologico, onde concertare il lavoro dell'avvenire, quale lavoro veniva poi suddiviso fra loro in quanto concerne la parte superiore della vallata sino al Mincio, e sino al Reno nell'Emilia, chiamando a parteciparvi per questa regione il dott. Pantanelli ora professore a Modena. A suo tempo verrà chiamato qualche altro geologo, secondo l'occorrenza, per far progredire man mano il lavoro verso il basso della vallata sino alle foci del Po. Queste foci poi presentano un'interesse speciale in relazione alle grandi variazioni che le medesime ed il protendimento del litorale adriatico subirono anche in tempi non troppo remoti. Simile tema, unitamente a quello degli spostamenti successivi dell'alveo nella bassa e media vallata del fiume, verrebbe affidato all'ing. Stella, allievo del professore Taramelli in geologia, il quale potrà occuparsene.

Venne intanto stabilita una norma per le indennità di campagna agli operatori in questa vallata, analogamente a quanto si fa per gli ingegneri dell'Ufficio geologico, onde tutto sia equamente regolato.

Nel laboratorio dell'Istituto tecnico di Pavia si proseguì nell'analisi del suolo, limitatamente per ora al territorio di quel circondario. Procedendo poi il lavoro nella vallata, tale esame potrà venire eseguito anche in altri laboratori, tenendo conto delle osservazioni che in proposito vennero fatte nelle suddette sedute del Comitato.

*Esplorazione dell'isola di Madagascar.* — Sul fine del 1886 l'agente Consolare d'Italia al Madagascar (Sig. Maigrot) aveva esposto al Ministero nostro

il desiderio che un ingegnere geologo del governo italiano venisse delegato a fare una visita all'isola di Madagascar per esaminarvi dei giacimenti minerali e di carbon fossile, non che il progetto di alcune ferrovie di cui il medesimo sperava avere la concessione dal governo malgascio. Simili intraprese potendo in tal caso venire assunte da capitalisti italiani, anche degli emigranti dal nostro paese avrebbero potuto trovarvi occupazione. Esso console d'altronde si proponeva di supplire alle spese del viaggio — Per diverse ragioni venne scelto all'uopo l'ingegnere Cortese, il quale partiva perciò da Marsiglia alla volta dell'isola nei primi del gennaio. Colà giunto diverse peripezie da lui indipendenti ne contrariarono alquanto la missione, cui tuttavia egli compiè interamente in meno di 8 mesi, essendo di ritorno al fine di ottobre al suo lavoro di Calabria.

La conclusione del suo rapporto sugli studi fatti in quell'isola, almeno nelle località che gli fu dato di percorrere, non fu molto favorevole al successo delle sperate intraprese, avendo egli trovato che i giacimenti di carbone non erano che di mediocri ligniti, diversi giacimenti auriferi non presentavano esito sicuro, e le proposte linee di ferrovie erano difficili di costruzione e di magrissimo traffico. Simili intraprese erano poco convenienti ai capitalisti italiani, e d'altra parte la regione offerta alla colonizzazione ad una latitudine media di 20°, e malgrado che assai elevata sul mare, appariva non molto adatta ad emigranti europei.

Se il risultato della missione non fu molto lusinghiero al punto di vista industriale, riuscì tuttavia non privo di interesse per la geologia di quell'isola, cui l'ingegnere Cortese descrive per una grande estensione; cioè da un lato all'altro dell'isola nel senso Est-Ovest e per una grande zona nel senso del meridiano al Nord della capitale Antananarivo. Delle sue osservazioni vennero pubblicati diversi articoli nel Bollettino geologico, uno dei quali accompagnato da una cartina dell'isola, ove oltre all'itinerario percorso sono indicate le principali formazioni geologiche. Le roccie granitiche e dioritiche formano la base generale dell'isola, ricoperte su vasti spazi da terreni sedimentari, principalmente dell'epoca terziaria. Le roccie cristalline sono talora decomposte su vaste estensioni e sotto tale aspetto quell'isola presenta una certa analogia con la Calabria: soltanto che i profili dell'isola essendo molto meno risentiti, il suo paesaggio riesce generalmente assai più monotono.

*Carta geologica dell'Europa.* — La compilazione di un saggio della Carta geologica dell'Europa, stata decretata al Congresso di Bologna ed affidata all'Istituto Geologico di Berlino, venne ivi proseguita: però non venne fatta durante l'anno 1887 alcuna convocazione del Comitato direttivo di quell'opera. Quel saggio però dovrebbe venir presentato al prossimo Congresso del 1888 in Londra.

Intanto avendosi qualche residuo disponibile nel bilancio se ne profittava per

pagare nell'ottobre una nuova rata di L. 1875 (marchi 1500) sul nostro impegno per 100 copie, il cui totale ammontare è di L. 10,000. Avendo già pagate sin ora insieme al Ministero di Pubblica Istruzione L. 7,500, non ne restano più a pagare che 2,500 per il saldo.

*Commissione della unificazione geologica.* — La Commissione internazionale per l'unificazione della classificazione e nomenclatura geologica, nominata nel 1885 a Berlino per preparare il programma del Congresso di Londra, riunivasi al fine di agosto in Manchester in occasione dell'annuale convegno della Società inglese per l'avanzamento delle scienze, tenutosi quest'anno in quella città. Vennero dalla medesima esaminati diversi punti relativi al programma del futuro Congresso, e di quelli emise un resoconto a stampa il prof. Capellini che è il presidente della Commissione stessa.

*Riunione della Società geologica a Savona.* — L'annuale riunione estiva della Società geologica italiana ebbe luogo in quest'anno nel settembre in Savona sotto la presidenza del prof. Cocchi. Vi presero parte oltre i professori ed amatori membri della Società, molti ingegneri dell'Ufficio geologico. Le adunanze si alternarono con escursioni fatte a S. Giustina, a Sestri Ponente ed alle Mallare presso Altare sul versante Nord dell'Appennino. Si ebbe campo di esaminare diverse interessanti questioni, come sarebbero l'età delle roccie cristalline dei dintorni di Savona e quella delle masse serpentinose fra Varazze e Sestri-Ponente; ma la difficoltà non lieve del soggetto avrebbe richiesto assai maggior tempo di quello che si potè destinare alle escursioni, sempre assai rapide di simili numerose comitive. Però ora che le difficoltà sono avvertite, riesce meglio tracciato il compito per la loro risoluzione, la quale nelle parti dubbie molto può attendere dai geologi che si occuperanno del rilievo della Carta in grande scala della regione.

Nell'adunanza ultima del giorno 15, venne eletto a nuovo vice presidente il prof. Capellini, il quale però era allora a Manchester con la suddetta Commissione internazionale. La società ebbe intanto dal bilancio della Carta geologica, come nell'anno precedente, un sussidio di L. 1,200.

*Paleontologia.* — Lo studio dei fossili più difficili a determinare, che man mano si trovarono nei rilevamenti della Carta, vennero, come di solito, trasmessi al gabinetto paleontologico del museo di Pisa diretto dal prof. Meneghini ed ivi studiati principalmente dal paleontologo Canavari. Questi fece inoltre la determinazione di quelli da lui stesso trovati nelle sue escursioni, le quali nel decorso anno furono assai estese nelle regioni dell'Italia centrale. È inutile riferire in dettaglio simili studi, i cui risultati appajono del resto di tratto in tratto unitamente a quelli

di altri geologi, in articoli del Bollettino o negli atti di società ed accademie scientifiche. Tuttavia si può rammentare fra i risultati quello di avere meglio precisato l'età di certe formazioni ancora dubbiose, e corretta quella che era stata meno esattamente determinata, come venne esposto a proposito della regione tosco-romagnola, e di varie speciali località come il Monte di Cetona, il Catria ed il Vettore.

I fossili della regione marmifera di Vinca nelle Apuane ritrovati dall'ingegnere Zaccagna e dal Canavari, e da questi studiati e disegnati, possono fare oggetto di una speciale pubblicazione. Stante però la loro speciale importanza doveano ancora venire meglio controllati in riscontro a quelli analoghi che si trovano nei musei di Monaco di Baviera e di Vienna.

Intanto il prof. Meneghini, malgrado che afflitto da malattia assai lunga la quale per qualche mese lo impediva di occuparsi, terminava la sua Memoria sulla fauna cambriana dell'Iglesiente in Sardegna, che potrà così affine stamparsi e servirà di corredo scientifico alla descrizione geologico-mineraria di quella regione dell'ing. Zoppi che sarà pure prossimamente pubblicata.

*Studio di roccie.* — Le roccie raccolte nei rilevamenti della Carta geologica, e sovratutto quelle numerose raccolte dall'ing. Mattirolo nei lavori alpini, furono oggetto di studio nel solito laboratorio del Valentino in Torino diretto dal professore Cossa; nel quale lo stesso ingegnere eseguì pure diverse analisi e saggi per scopo industriale, come per es. su diversi minerali auriferi e sovra ghiaie ferrifere dell'isola d'Elba, per constatare se erano minerali esportabili. Fra gli studi a scopo pratico va notato quello degli scisti argillosi costituenti gran parte della catena dei Giovi, attraversata dalla galleria della nuova ferrovia tra Genova e Novi, la quale presenta le note gravissime difficoltà di costruzione. Simile studio, unitamente a quello geognostico dell'ing. Mazzuoli, procurava utili informazioni sulla causa della facile alterazione di quella roccia che è sorgente di tali difficoltà. — Altre analisi colà eseguite sono quelle dei creduti fosfati delle Puglie, a controllo di analisi consimili eseguite in altri laboratori, e del cui risultato sarà fatto cenno a suo luogo. È da notare intanto che al punto di vista industriale quei fosfati sarebbero poverissimi.

Il dottor L. Bucca, che di tempo in tempo esegue in Roma degli studi petrografici pel museo geologico, si occupò delle roccie trachitiche di Capraia, di Radicofani dei monti Cimini e Sabatini, della Tolfa, di Roccamonfina ed altre località a corredo dei lavori dell'ing. Zezi e di altri dell'Ufficio geologico.

Su di alcuno degli anzicennati lavori chimico-petrografici si fecero delle pubblicazioni nel Bollettino geologico.

*Studi geologici in connessione ad opere di pubblica utilità.* — Simili studi

sono sovratutto quelli concernenti le ferrovie, le frane e la provvista d' acqua alle regioni che più ne mancano, specialmente mediante laghi artificiali; ed anche nel 1887 si dovettero compiere dai nostri geologi non pochi studî di tal genere.

*Ferrovie.* — Diverse visite e studî ebbero a fare in proposito alcuni dei geologi per incarico dell' Ispettorato generale delle ferrovie.

Sulle linee di Calabria, fece diversi studi l' ing. Baldacci. Prima sulla tratta Bagnara-Reggio, visitava diverse opere e specialmente la galleria sotto Bagnara in vista dei danni temuti per quell' abitato; e studiava quindi il consolidamento di frane e gallerie sul 3° tronco Bagnara-Palmi, ed ebbe poi ancora a studiare la importante questione del miglior tracciato della linea trasversale Cantanzaro-Stretto Veraldi in vicinanze di Catanzaro, concludendo per il tracciato pel vallone Sansinato con galleria sotto la Fiumarella. Più tardi praticò una visita al ponte del Sinnio, sulla strada nazionale Sapri-Jonio. Nel novembre infine visitava unitamente all' ing. Cortese i tracciati per la galleria di Marcellinara sulla anzicitata linea Catanzaro-Stretto Veraldi. Su questi studi vennero redatte apposite relazioni trasmesse all' Ispettorato generale delle ferrovie.

Nel marzo si svolse grave questione tra l' amministrazione governativa e l' impresa della galleria sulla linea succursale dei Giovi tra Genova e Novi, la quale impresa non era stata capace di condurre a termine quel lavoro pretestando eccezionale difficoltà in un tratto della galleria stessa per la cattiva natura della roccia. Questa è uno scisto-argilloso che a primo scavo si presenta duro assai, tanto da esigere la dinamite, mentre lasciato pochi mesi all' aria ed all'umido si disfà talvolta quasi in poltiglia. Furono nominate commissioni ed arbitri a cui era d' uopo fornire dati tecnici positivi sull' argomento. Ed a tale uopo venne nominata una Commissione di cui faceva parte l' Ispettore Giordano, cui si aggiungevano per gli studi di dettaglio gli ingegneri Mazzuoli e Mattirolo. Questi fece analisi e saggi appositi su quella roccia, dietro i quali fù rischiarata la questione del suo rigonfiamento. Le analisi vennero riportate nel Bollettino.

Finalmente si può citare qualche altro studio fatto dietro domanda delle Società ferroviarie, come quello della difficile linea Cuneo-Ventimiglia fatto dall' ingegnere Cortese, e della Lucca-Aulla dagli ingegneri Zaccagna e Baldacci.

*Profili geologici di grandi gallerie.* — Nella relazione dello scorso anno erasi fatta notare la convenienza di fare in tempo una raccolta dei profili o sezioni geologiche delle grandi gallerie state aperte od attualmente in lavoro per le ferrovie, nell'Appennino e nelle Alpi, non che in Sicilia, per conservare memoria tanto dei dati geologici cui le medesime presentarono, quanto delle difficoltà più o meno grandi che in esse vennero incontrate per la natura talvolta pessima delle

roccie. Simile raccolta potrebbe a suo tempo formare oggetto di una interessante pubblicazione.

Coerentemente a simile idea venne distribuito il compito fra diversi ingegneri geologi, i quali mediante apposite visite locali dovranno assumere i dati occorrenti, valendosi poi, per le gallerie già da tempo costrutte, delle informazioni e documenti di vario genere che potranno raccogliere. Venne quindi incaricato l'ing. Mazzuoli di compilare i profili delle gallerie che attraversano l'Appennino settentrionale, comprese alcune ora tuttavia in progetto, nella zona che si estende dal Colle di Tenda sino alla linea in costruzione Firenze-Faenza: l'ing. Zezi di quelle dell'Appennino centrale e meridionale e l'ing. Conti di quelle della Sicilia.

Fra gli studi aventi scopo di pratica applicazione, eseguiti nel 1887, si possono ancora citare i seguenti: uno dell'ing. Lotti sovra la grande frana avvenuta in gennaio 1887 a Monteterzi presso Volterra e sulla quale venne pubblicato un articolo nel Bollettino.

Uno studio del medesimo ingegnere sui lavori di allacciamento delle acque salse sotterranee della salina demaniale di Volterra.

Uno studio dell'ing. Mazzuoli sulla relazione esistente nelle Riviere Liguri fra la natura litologica della costa e quella delle sabbie o detriti costituenti le spiaggie, dal quale studio risulterebbe il fatto, ammesso d'altronde da ingegneri idrografici, che malgrado la forza delle burrasche i materiali detritici che arrivano al mare rimangono nei bacini sottomarini che fan seguito a quelli di loro origine.

Uno studio analogo venne pur fatto dall'ing. Zezi, sui materiali trasportati dal mare lungo la costa adriatica da Barletta a Bari, per riconoscere la causa dell'interrimento del porto di questa città. Simili studi sulle coste ligure e pugliese vennero fatti dietro richiesta di un ispettore del Genio Civile, in relazione a questioni di porti che il medesimo avea incarico di risolvere.

*Studi per la provvista di acque alla irrigazione ed altri usi.* — Già nelle relazioni degli anni precedenti, e sovratutto in quella dell'anno 1886, veniva esposto l'incarico stato affidato a diversi ingegneri delle miniere, specialmente dell'Ufficio geologico, di studiare il mezzo di provvedere acque d'irrigazione, e ciò in eseguimento della legge 28 giugno 1885, alle regioni che più ne mancano. Una commissione idraulica appositamente nominata dal Ministero di agricoltura, industria e commercio deve sopraintendere ai relativi studi.

Nella stessa relazione per lo scorso anno 1886 era stato esposto come le regioni sin'ora prescielte erano state principalmente l'Emilia, in vista però non del bisogno assoluto di acqua, ma per alimentare il progettato canale Emiliano; le Puglie, la Sicilia orientale e qualche punto della Sardegna. In tutte queste

località, essendosi ravvisati insufficienti gli altri mezzi, come sono i pozzi forati, erasi studiata la possibilità di costrurre ampli serbatoi o laghi artificiali, sbarrando delle vallate che presentassero una opportuna disposizione topografica e geologica. Gran parte di simili studi erano stati eseguiti od avviati nel detto anno 1886; però una parte ancora ne era rimasta a finire, e questa venne poi compiuta nel 1887.

Brevemente quanto possibile si farà un cenno di questi studi per darne almeno un idea, in quanto che poi i medesimi occuparono per molto tempo alcuni dei nostri geologi.

Nell'Emilia lo studio era stato affidato all'ing. Baldacci, al quale vennero di poi aggiunti, per fare i rilievi particolareggiati, gli ingegneri Viola e Colalè. Sul principio vennero esplorate più di 20 valli di fiumi dell'Appennino emiliano, da quella della Trebbia, anzi dal Tidone, sino alla Marecchia. Ma l'esame specificato delle condizioni geologiche delle varie strette in cui poteano costruirsi le dighe, e ciò anche mediante appositi scandagli stativi praticati, non che quello delle condizioni tecniche ed economiche della intrapresa, condussero tosto ad una grande eliminazione. Così, ad es., per i serbatoi studiati in ultimo sul Senio e Santerno, le strette sarebbero discrete, ma la natura ed inclinazione degli strati costituenti le pareti lasciano temere forti disperdimenti. Per altri sorsero consimili difficoltà, dovute alla natura troppo argillosa e franosa delle strette, onde infine rimasero soltanto da prendere in considerazione alcune di esse valli, cioè quelle del Tidone, Arda, Ceno (confluente del Taro), Baganza, Enza e Secchia. Su questi due ultimi già esistevano studi tecnici degli ingegneri Torricelli e Miani; ma le esplorazioni geognostiche ivi fatte indussero poi a notevoli modificazioni. Per quattro altri vennero dai suddetti nostri ingegneri eseguiti i rilievi ed i progetti di massima dei serbatoi, mediante dighe in muro alte da 40 a 45 metri, ed il risultato fu riassunto in una finale relazione dell'ing. Baldacci che visitava più volte le diverse località. Quanto al primitivo scopo, cioè di accrescere alimento al canale emiliano, veramente il volume fornito da questi serbatoi non presterebbe grande risorsa: ma ormai il nuovo progetto di esso canale ne farebbe a meno. Resterebbe quindi l'uso per l'irrigazione locale, che non è disprezzabile. Parlando solo dei suddetti quattro serbatoi studiati dai nostri ingegneri sul Tidone, Arda, Ceno e Baganza, si avrebbe disponibile un volume totale annuo di oltre 80 milioni di metri cubi d'acqua per l'irrigazione estiva, volume che può bagnare più di 16000 ettari. Questo sarebbe sempre un risultato benefico, indipendentemente dalle condizioni finanziarie in cui troverebbesi chi eseguisse simili opere, condizioni alquanto difficili a valutarsi a priori.

Circa ai serbatoi sull'Enza e sulla Secchia le osservazioni geognostiche state fatte indurrebbero ad abbandonare la diga dapprima progettata per l'Enza al

punto di Corazzeto, trasportandola più a monte, cioè alle Gazze, ove sarebbe possibile un serbatoio di circa 40 milioni di m³. Sulla Secchia si troverebbe possibile al punto di Pescale un serbatoio di 12 milioni. Dietro le osservazioni dell'ing. Baldacci sarebbe poi da rinunciare, per cattiva qualità del fondo, a quello progettato dall'ing. Carli sul Tresignano presso Scandiano, non che ad alcun altro stato proposto nell'Italia centrale e presso Sulmona.

Venne poi ancora studiato altro serbatoio a Frasassi, località stata indicata dal geologo senatore Scarabelli sul fiumicello Sentino, confluente dell'Esino lungo la ferrovia Roma-Ancona. La località Frasassi stata dapprima esaminata dagli ingegneri Cortese e Baldacci, presenta una stretta angustissima fra solide pareti di calcare triasico. Lo studio particolareggiato venne poi eseguito dall'ing. Viola, secondo il quale con una diga di 42 metri si avrebbe un discreto serbatoio di circa 16 milioni di m³. L'acqua però troverebbe ivi difficilmente impiego per l'irrigazione, ma piuttosto per forza motrice, potendo crearsi presso alla diga stessa una caduta di 30 metri con una potenza perenne di circa 150 cavalli.

Nelle Puglie molto studio e lavoro veniva fatto, come è noto, nel 1886 dall'ing. Cortese incaricato di quella regione con la cooperazione dell'aiutante Cassetti. Ed anzitutto vennero provati in varie località più opportune del Tavoliere dei pozzi, ma ciò più che altro per provare col fatto la già presunta loro inefficacia, come in fatti si verificò. Venuti allora all'idea dei serbatoi, e scartate diverse valli meno favorevoli, se ne progettava uno assai grandioso nella valle dell'Ofanto sotto al bosco di Monticchio. Ivi la carta topografica mostrava una stretta così disposta che con una diga di 50 metri, avente il ciglio alla quota di circa 300 metri sul mare, si creava un serbatoio di 120 milioni di m.³, capace quindi di alimentare un canale perenne della portata di 12 m.³ al 1″. Questo volume potea dare l'irrigazione a più di 15000 ettari, e fornire inoltre dell'acqua per tutti gli usi della vita alle due provincie di Foggia e di Bari, con una spesa totale, compresa la diramazione, di circa 25 milioni.

Alla costruzione di simile opera ostava però l'intralcio che la medesima poteva creare al tracciato della progettata ferrovia Ponte Sta Venere-Avellino che la deve percorrere. Oltrecciò restava dubbio sulla solidità del fondo e fianchi della valle per l'impianto d'una diga così colossale. Quel fondo è costituito prevalentemente di arenarie eoceniche alternanti ad argille e se la proporzione di queste fosse alquanto grande, l'opera certo potrebbe pericolare. Venne quindi deciso di praticare nel sito progettato sufficienti scandagli con trincee e pozzi, di cui taluno di oltre 20 metri. [1]

---

[1] Questi lavori di scandaglio benchè fatti con molta economia costarono L. 7705. Essi vennero pagati come i pozzi del Tavoliere (L. 2275) ed altri diversi, sopra un fondo speciale accordato dalla Legge 28 giugno 1885 per gli studi idrografici affidati al Ministero di agricoltura, industria e commercio.

Questi lavori vennero eseguiti sotto la sorveglianza dell'aiutante Cassetti, essendo l'ing. Cortese partito allora pel Madagascar. Essi erano finiti ai primi di marzo e vennero visitati da una Commissione composta degli ingegneri Zoppi, Baldacci, ed uno del Genio Civile. Il loro rapporto constatava la presenza di molti banchi o lenti argillose, anche di più che un metro di potenza, oltre che la sponda sinistra era in parte costituita da una frana assai profonda cui la folta boscaglia mascherava. Simile costituzione della stretta pur troppo non era favorevole, onde venne deciso che volendosi tuttavia costrurre ivi un serbatoio, l'altezza della diga s'avesse a ribassare notevolmente. E diverse considerazioni, oltre alle geologiche, quella principalmente relativa al passaggio della succitata ferrovia Ponte Sta Venere-Avellino, indussero a ridurre quell'altezza a 25 metri. Con ciò purtroppo il volume del serbatoio veniva ridotto a meno di 20 milioni, onde rimarrebbe esclusa, od almeno molto scarsa l'irrigazione. Però con tal volume potrebbero tuttavia provvedersi amplamente le provincie pugliesi, ora così sitibonde, dell'acqua per gli usi comuni. E questo sarebbe tuttavia un grande benefizio ove non vi fosse obbiezione per la qualità dell'acqua stessa, almeno durante le siccità estive, e per gli scoli di alcuni popolosi abitati che trovansi nei versanti superiori al serbatoio. Veramente le acque di questa vallata che attraversano terreni terziari ricchi di marne piuttosto salifere, possono contenere in tempi di magra una certa dose di solfato di calce e di sali amari, oltre poi ai succennati scoli. Quella dose di sali potea ritenersi di niun effetto nel caso del grande serbatoio prima progettato, mentre potrebbe forse riuscire di effetto non interamente insensibile nel caso del serbatoio ridotto ed in epoche almeno di straordinarie siccità. Alcune analisi si fecero fare, ma la raccolta dei campioni di acque non potè farsi a dovere. La questione adunque della qualità va ancora studiata ed accuratamente con nuove analisi ben fatte nella prossima state del 1888.

E simile questione va studiata parallelamente ad un progetto, già antico, ma stato riproposto sotto forma concreta dall'ing. Zampari, già del Corpo delle miniere ed ora privato, che consiste in derivare una parte delle copiose sorgenti di Capo Sele che sgorgano sul versante tirreno e con un traforo dell'Appennino presso Conza girarle nell'alto della valle stessa dell'Ofanto, di dove poi si può facilmente diramare a tutte le Puglie. Se la diversione di queste acque dall'uno all'altro versante sarà concessa, e salva la difficoltà della spesa che sarebbe ingente, simile progetto provvederebbe molto bene per lo meno all'acqua potabile, onde per questa sarebbe allora inutile altro studio; ed è ciò che delle pratiche ora in corso mostreranno. Prima però di abbandonare l'Ofanto conviene dire che quando i succitati scandagli a Monticchio indussero a diminuire di tanto la capacità del serbatoio e rinunciare perciò alla irrigazione, venne ancora studiato assai dagli ingegneri delle miniere se non fosse possibile il provvedervi con altri ser-

batoi, benchè di minore capacità, costruiti nella vallata stessa, sia a monte che a valle di Monticchio; e di alcuno di essi faceasi lo schema dall'ing. Zoppi coll'aiutante Perrone. Però la costituzione geologica dei terreni terziari più o meno arenacei od argillosi che predominano in quella vallata sino al suo sbocco a S.ta Venere, e le indagini fatte in proposito dall'ing. Baldacci ed altri, come pure l'intralcio che simili serbatoi creerebbero alla menzionata ferrovia S.ta Venere-Avellino, fecero rinunciare all'idea di proporli. Cosicchè alfine si sarebbe oggidì ridotti a progettare quello soltanto di Monticchio, ridotto ad una ritenuta di 25 metri, e con la riserva ancora relativa alla qualità delle acque; sul quale argomento, come fu avvertito, dovranno ancora farsi indagini alquanto approfondite.

In Sicilia, come è detto nella relazione dello scorso anno, l'ing. Travaglia, che aveva molto lavorato alla Carta geologica dell'isola, incaricato di concretare gli studi idrografici sui serbatoi possibili, avea presentato un progetto corredato di grande atlante per 10 serbatoi, di cui 6 sul Simeto e suo confluente da servire per la piana di Catania, 2 sull'Anapo per l'Agro Siracusano, 1 sul Gela per la piana di Terranova ed 1 sull'Imera o Salso meridionale per la piana di Licata. Il volume totale era assai grande, cioè di quasi 500 milioni di $m^3$; ma restava anche qui da fare indagini sulla natura del terreno su cui doveansi fondare le dighe, indagini che non potevano allora eseguirsi per la spesa notevolissima in certe località necessaria, nonchè per il tempo a ciò occorrente. Oltre ciò eravi qualche dubbio sulla quantità dell'acqua di pioggia da potersi realmente raccogliere, come infine sulla possibilità di smaltirla alle terre con benefizio. Riguardo al primo soggetto, della natura cioè e solidità del terreno, venne poi fatta nell'aprile altra visita dallo stesso ing. Travaglia unitamente all'ing. Baldacci, constatando come il terreno, in parte di buone arenarie, in parte di argille, ed infine di lave, presentava per alcune delle dighe qualche difficoltà; onde si proposero alcune riduzioni sia nel numero dei serbatoi che nell'altezza della diga. Diversi altri mutamenti si fecero ancora ai primitivi progetti dietro le succennate considerazioni concernenti la pioggia; onde in complesso sui 10 serbatoi stati studiati non si proporrebbe per ora la esecuzione immediata che di alcuni di essi nelle località più opportune, e che sarebbero i seguenti. Per la piana di Catania, invece di sei, se ne farebbero tre soli aventi la complessiva capacità di circa 200 milioni di $m^3$. I due serbatoi sull'Anapo per l'Agro Siracusano, con capacità complessiva di un 50 milioni di $m^3$ esigerebbero dighe di circa 50 metri e quindi un po' eccessive, però bene fondate sovra buoni calcari marnosi. Per la pianura di Terranova si provvederebbe l'acqua con un serbatoio di 24 milioni di capacità, elevando sul fiume Gela una diga di 30 metri, la quale troverebbe discreta fondazione su grossi banchi di gesso e di tripoli. Per la pianura di Licata infine si progettava un serbatoio di oltre 60 milioni di $m^3$, di cui però solo una parte si può bene utilizzare, e ciò mediante una diga di 35

metri, fondata su terreno simile al precedente. — In complesso i serbatoi che per ora si potrebbero con qualche convenienza proporre in Sicilia, avrebbero un volume di oltre 300 milioni di $m^3$, capaci di fornire irrigazione a 20 o 25 000 ettari. Però vi sono delle riserve a fare relative alla convenienza agricola e finanziaria del problema, questione indipendente dal problema tecnico geologico, e che andrebbe ancora studiato da persone competenti.

Quanto alla Sardegna già venne esposto nella relazione dell'anno scorso lo studio fatto dagli ingegneri Zoppi, Mazzetti e De Castro di una serie di serbatoi per l'irrigazione dei Campidani di Cagliari e di Oristano.

Fra i serbatoi studiati nel detto anno 1887, alcuni minori se ne possono ancora menzionare. Uno sarebbe sul torrente Calopinace in Calabria per provvista di acque potabili a Reggio, ed una bellissima stretta in roccia granitica molto opportunamente vi si presterebbe. Questo serbatoio, ed alcun altro nell'Italia centrale, fu studiato dall' ing. Zoppi con l'aiutante Perrone.

Uno infine ne veniva studiato sul torrente Majano per alimentare l'attuale scarso acquedotto della città di Grosseto, ove per la parte geognostica collaborarono gli ingegneri Giordano e Lotti. — Lo stesso Lotti faceva qualche studio teorico sulle acque sotterranee di Firenze di cui un sunto fu pubblicato nel Bollettino geologico.

Finalmente un interessante studio venne eseguito dall'ing. Baldacci, d'accordo coll'ing. Zoppi, sulla possibilità di ottenere acque assai copiose dai pozzi che si potrebbero aprire nel territorio di Lecce, attingendo ivi una vasta lama acquifera che deve esistere nel terreno cretacico a pochi metri sul livello del mare.

E lo stesso ing. Zoppi, che è ora a capo della Divisione idraulica al Ministero, oltre agli studi sul terreno da lui fatti, ebbe sempre ad occuparsi della raccolta e controllo degli studi eseguiti tratto tratto dai diversi geologi, onde preparare gli elementi sui quali l'Ispettore Capo delle miniere deve compilare i rapporti da presentare alla Commissione idraulica.

Dal complesso di tanti studî geognostico-idrografici per la creazione di serbatoi in quei punti ove le Carte topografiche indicavano una stretta adatta all'uopo, risultava dunque che oltre la metà dei progetti dovette poi venire scartato quando si venne allo studio geologico. Intanto si credette opportuno dare così un sommario resoconto di simili studi, in quanto i medesimi occuparono molto tempo ai nostri geologi.

E qui non è fuor di proposito informare che negli Stati Uniti del Nord-America, un consimile incarico, ma più vasto, venne affidato al *geological Survey* per tentare l'irrigazione con serbatoi di vastissime terre ora aride, lungo le montagne rocciose dal Canadà sino al Messico, ove le medesime occupano almeno 300 milioni di ettari.

Sarebbe ancora da menzionare in connessione ai suddetti nostri studii geognostico-idrografici, quelli della commissione nominata nel 1886 per la regolazione dei torrenti cercando di diminuire i danni delle loro alluvioni, ma diverse cause ne limitarono in quest'anno il lavoro, il quale sperasi, sarà maggiormente avanzato nell'anno prossimo.

*Nota sul servizio geodinamico.* — Nella relazione dello scorso anno già veniva annunciato come il servizio geodinamico fosse stato provvisoriamente affidato ad una speciale commissione istituita con R. Decreto del 20 dicembre 1883, la quale dovea proporre il nuovo ordinamento del servizio stesso con estensione a tutta l'Italia. E già erasi nel frattempo statuito per la costruzione di alcuni osservatori geodinamici principali nelle provincie meridionali, cioè sull'Etna, nell' isola d'Ischia ed a Rocca di Papa presso Roma. In tre sedute che si tennero l' 8, 9, 10 gennaio, il prof. Taramelli relatore facea le sue proposte per il resto dell'Italia continentale ed il prof. Silvestri per la Sicilia. Venne proposta la creazione di altri osservatorii di diversa importanza, però profittando a scopo di economia degli osservatorii meteorologici già esistenti, ed in quanto possibile del loro personale. Osservatorii principali dovevano stabilirsi per ora a Firenze, Pavia, Verona; oltre poi ad un certo numero di altri di secondo ordine, non che di semplici stazioni in molti punti del territorio opportunamente scelti. Altre proposte concernevano l'organamento del servizio. Questo schema sottoposto al Ministero dovrebbe avere attuazione gradatamente ed a seconda delle allocazioni in bilancio, le quali, stante la succennata combinazione col servizio meteorologico, non avrebbero ad essere molto gravi.

Il terremoto intanto che nel febbraio 1887 scosse la Liguria, richiamò l'attenzione sugli osservatorii che si avrebbero da attivare in quella regione, e provocò importanti studi specialmente dei prof. Taramelli, Mercalli ed Issel.

Il Ministero, dopo ponderate le proposte della suddetta commissione, promoveva il R. Decreto 9 giugno 1887 col quale, sciolto il Consiglio direttivo di meteorologia del 1876 e la Commissione geodinamica del 1883, veniva ora istituito un Consiglio direttivo di meteorologia e geodinamica composto di 12 membri, rappresentanti i ministeri di Agricoltura, industria e commercio, dei Lavori pubblici, della Marina e dell'Istruzione pubblica. Ne fa parte il Direttore dell' osservatorio centrale di meteorologia e vi è fra i membri un Ispettore delle miniere. Il Consiglio è alla diretta dipendenza del ministero di Agricoltura, industria e commercio.

Con tale provvedimento il servizio geodinamico veniva riunito al meteorologico, facendo in molte località profittare il primo degli osservatorii e del personale del secondo, essendovi d'altronde una certa analogia fra i due generi di osservazioni. I particolari del servizio riunito, vennero poi studiati e stabiliti dal nuovo

Consiglio in varie sedute che ebbero luogo dal 18 al 22 dicembre. Nelle medesime furono classificati i diversi osservatorii e stazioni per la geodinamica secondo le proposte dell'antica Commissione e venne stabilito l'organismo del servizio riunito alla dipendenza del suddetto Osservatorio meteorologico centrale di Roma. In questo nuovo organismo la geodinamica costituisce una sezione speciale, e viene tuttavia conservato in Roma, sotto la direzione del prof. De Rossi, l'Archivio centrale geodinamico prima da lui fondato. Quanto alle pubblicazioni, le medesime avrebbero luogo nel Bollettino medesimo della meteorologia, ma pure in speciale sezione.

Lavori speciali di geodinamica non vennero in quest'anno eseguiti dai nostri geologi come erasi fatto nel 1883-84 in seguito al disastro d'Ischia. Per quello di Liguria vennero incaricati, come dicevasi, dello esame delle località i prof. Taramelli, Mercalli, e Issel, i quali visitarono i siti del disastro e scrissero in proposito importanti note. Più tardi però l'ing. Cortese scrisse sul terremoto di Bisignano in Calabria avvenuto il 3 dicembre 1887, un articolo che fu poi pubblicato nella succennata sezione del nuovo Bollettino per il servizio riunito della meteorologia e geodinamica.

*Consiglio superiore dei lavori geodetici dello Stato.* — Nella relazione dello scorso anno già veniva annunciato come questo Consiglio, pel quale il Comitato geologico avea più volte fatto sollecitazione al Ministero, venisse effettivamente istituito con R. Decreto del 7 novembre 1886.

Nel decorso 1887 veniva nominato presidente di questo Consiglio il generale A. Ferrero direttore dell'Istituto geografico e membro nato del Comitato geologico.

Nella stessa relazione dello scorso anno, veniva esposto quali fossero le carte topografiche delle quali l'Ufficio geologico avea maggior premura per fare la pubblicazione dei suoi lavori; tra le quali prima era la Carta generale d'Italia al 1/500 000, quindi l'edizione chiara, ossia con la sola planimetria, della Carta all'1/100 000 di varie regioni già geologicamente rilevate, oltre varie altre cui ora è inutile menzionare. Parecchie di simili carte dovrebbero venire raccomandate alla sollecitudine del nuovo Consiglio.

Stante diverse cause di ritardo esso Consiglio non potè tuttavia venire riunito nel 1887 e solo quindi lo sarà nel 1888.

*Pubblicazioni fatte.* — Nella relazione per l'anno precedente 1886 era dato un resoconto dello stato delle cose riguardo alle nostre pubblicazioni di Carte e Memorie, con la relativa spesa, la quale computavasi pel detto anno in 83 370 lire; cifra notevole, la quale però oltre a lavori diversi comprendeva il saldo della pubblicazione precedentemente fatta di un lavoro molto importante, cioè la Carta geologica della Sicilia in grande scala con sezioni, il cui ammontare era di lire 96 070.

Per l'anno 1887 si avea da proseguire nelle diverse pubblicazioni già votate dal Comitato, parte però delle quali, specialmente in fatto di carte, non potea essere compiuta che dentro il susseguente 1888.

Nel 1887 intanto videro la luce due volumi delle Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia in grande scala. Uno era il Vol. I contenente la descrizione della Sicilia scritta dall'ing. Baldacci, il quale ne era stato incaricato. Simile volume che accompagnava la Carta geologica dell'isola all'1/100 000, in 28 fogli con tavole di sezioni, era stato da varie circostanze ritardato.

L'altro era il Vol. III contenente la descrizione speciale delle miniere ferrifere dell'isola d'Elba, dell'ing. Fabri.

Il Vol. II di tali memorie, contenente la descrizione geologica della stessa isola d'Elba dell'ing. Lotti, già era escito prima, insieme alla Carta dell'isola, alle due scale di 1/50 000 e 1/25 000.

La stampa dei volumi delle Memorie descrittive è fatta con caratteri speciali assai distinti e venne eseguita dalla stessa Tipografia Nazionale che pubblica il Bollettino geologico, stabilitasi ora presso l'Ospizio di S. Michele in Trastevere.

La stampa delle Carte e Sezioni venne eseguita al solito stabilimento cromolitografico C. Virano in Roma. Il medesimo soffriva negli ultimi tempi una crisi che vi recò qualche disturbo, con pericolo della buona riuscita delle pubblicazioni. Per parte dell'Ufficio geologico la difficoltà venne superata mediante continua e talvolta giornaliera sorveglianza sul lavoro dell' officina. Il quale compito venne perfettamente adempito con la costante solerzia dall' ingegnere Sormani, che dirige specialmente il ramo cartografico.

Non starò a rilevare qui il valore di quelle pubblicazioni, sia dal lato del merito intrinseco che di quello tipografico, essendo il medesimo stato abbastanza pregiato dagli intelligenti tanto d' Italia che dell'estero.

Noterò solo che in testa al primo volume, col quale fu iniziata la pubblicazione delle Memorie descrittive della Carta geologica in grande scala, venne posta in caratteri distinti una prefazione nella quale si rende conto del concetto e delle norme con cui fu iniziata e si esegue tale opera, tanto nel rilevamento sul terreno quanto nella sua pubblicazione.

Fra le pubblicazioni poi si può ancora citare quella del Bollettino, nell'ultimo fascicolo del quale è inserito un'articolo dell' ingegnere Zaccagna sulla geologia delle Alpi occidentali, con carta e varie grandi sezioni geologiche attraverso la detta catena e quella delle Alpi marittime. Simile articolo corredato delle cennate sezioni è di grande importanza, contenendo gli elementi più recenti ed esatti della geologia di quella regione alpina che fu campo di tanti problemi e discussioni fra i più reputati geologi, mentre le carte geologiche che se ne possiedono, eziandio le estere più recenti, contengono tuttavia notevoli errori od inesattezze. Tale arti-

colo, la cui pubblicazione fu molto ritardata dallo stato di salute dell'autore, prelude ad una pubblicazione più completa su quella catena, che potrà aver luogo non appena sia alquanto più avanzato il rilevamento geologico sulle nuove carte topografiche in grande scala che da poco tempo l'Istituto geografico ci va fornendo.

In fatto di carte in corso di pubblicazione van citate quelle state dal Comitato decise e che sono la Carta generale d'Italia in piccola scala, cioè al 1/1 000 000, e diversi fogli dei dintorni di Roma al 1/100 000, oltre a quella della città e immediati dintorni in scala maggiore.

Simili carte vennero preparate nell'Ufficio geologico e sono attualmente in lavoro per la stampa nello stabilimento Virano. Quella generale d'Italia si spera sarà finita per il Congresso geologico internazionale che si aprirà nel prossimo autunno in Londra. Veramente, come nella relazione dello scorso anno cennavasi, erasi sperato di poter pubblicare per tale occasione non solo quella carta in piccola scala, ma anche quella a scala doppia, cioè del 1/500 000, che è la scala stata scelta per le carte d'insieme dei diversi Stati; ma la relativa carta corografica non venne ancora messa fuori dall'Istituto geografico. Ed in riguardo alla Carta topografica al 1/100 000, si osserverà come non essendo ancora stati pubblicati i fogli della Toscana, non potè pubblicarsi la Carta geologica a simile scala delle Alpi Apuane, già da parecchi anni rilevata. E così dicasi per altre regioni d'Italia, per esempio della Calabria di cui si attende tuttavia la carta topografica in edizione chiara con la semplice planimetria, la sola che possa servire alla pubblicazione geologica.

*Personale addetto alla Geologia.* — Anche in quest'anno 1887 non avvenne molta variazione nel personale, tanto del Comitato quanto dell'Ufficio geologico. Si aggiunse soltanto l'ingegnere Novarese che, tornato dagli studî in Germania nel marzo, veniva destinato nel maggio successivo al lavoro di Calabria insieme all'ingegnere Aichino sotto la direzione dell'ingegnere Cortese. Essendo però allora assente il Cortese, che trovavasi all'isola di Madagascar, la sorveglianza al rilevamento veniva esercitata dall'ingegnere Baldacci sino alla fine di ottobre, epoca in cui detto ingegnere Cortese faceva ritorno da quella lontana missione.

Il Comitato teneva la sua annuale riunione in due sedute al fine di maggio, e delle materie trattate risulta dal verbale delle sedute stesse 30 e 31 detto mese, come anche dalla lettera con cui il presidente trasmetteva simile verbale al Ministero, il tutto inserito nel Bollettino geologico. La presidenza veniva questa volta tenuta dal prof. Capellini, essendo in quell'epoca il presidente Meneghini trattenuto a Pisa da malattia.

Il Ministero intanto con sua lettera avea mossa al Comitato la questione sulla

migliore organizzazione del personale, specialmente se più o meno giovasse lo stabilire degli uffici o centri secondarii nelle provincie, oltre all'Ufficio centrale di Roma; sistema che del resto già si pratica, per es. per la Calabria, per la Toscana e in parte per le Alpi occidentali. Visto però l'assenza del presidente, e visto che al momento non era tuttavia al completo il personale occorrente pel servizio geologico, inquantochè diversi allievi ingegneri trovavansi tuttora agli studî all'estero, visto infine che infrattanto i lavori procedevano alacremente, procacciando anche giornaliera esperienza per l'avvenire, il ff. di presidente consigliava ed il Comitato accettava di rimandare il trattamento della questione a più opportuno momento.

Credo utile intanto di notare come, oltre alle utili discussioni sovra soggetti diversi di geologia che ebbero luogo nelle sedute del Comitato geologico non che nella riunione della Società geologica in Savona, diverse conferenze si tennero da alcuni fra i geologi nostri per discutere sulle difficoltà insorte durante i rilevamenti geologici e ciò sovratutto per intendersi con quelli distaccati a Pisa ed altrove. E così più volte gli ingegneri Baldacci, Lotti, Cortese, Niccoli, Mazzuoli, Zaccagna, dottor Canavari ed altri si trovarono assieme, non che con membri del Comitato, a Genova, a Firenze, a Bologna ed infine anche a Carrara, dove trovavasi ammalato l'ingegnere Zaccagna autore di importanti studî nell'Appennino e nelle Alpi. Simili riunioni furono della massima utilità non solo, ma necessarie, e converrà non esserne avaro nell'avvenire.

Per finire circa al personale si rammenterà che al principio del 1887 si avevano agli studî all'estero 4 allievi ingegneri; di cui due, V. Sabatini e S. Franchi, all'Ecole des Mines di Parigi, e due, V. Novarese ed E. Monaco, alla Bergakademie di Berlino. Il Novarese, dopo un certo tirocinio supplementare di petrografia fatto in Heidelberg, tornava in Italia e, come sovra fu detto, veniva nel maggio applicato alla Carta di Calabria. I due allievi di Parigi praticarono diverse esercitazioni speciali, tra cui lo studio petrografico delle roccie nel laboratorio del professor Fouqué al Collège de France e coll'uso dei più perfezionati microscopi moderni, due dei quali vennero poi acquistati per uso del nostro Ufficio geologico. Essi fecero anche, sotto la guida di professori della scuola, dei viaggi geologici, tra cui uno nelle Alpi occidentali ove ebbero ad incontrarsi cogli ingegneri Zaccagna e Mattirolo che colà lavoravano al rilevamento. All'anno nuovo essi dovevano fare ritorno.

L'ingegnere Monaco che studiava a Berlino, giovane di ottima presenza, purtroppo quando venne l'epoca delle escursioni geologiche si sentì venire meno la salute; e dopo vario tempo di prova e di visite mediche, dovette rinunciare alla carriera lasciando il Corpo delle Miniere.

A proposito di questo caso rincrescevolissimo non posso a meno di notare

la difficoltà che si trova a reclutare per il servizio geologico un personale, che all'intelligenza, buon senso ed alacrità riunisca anche la resistenza fisica indispensabile per tale servizio, specialmente in tante regioni d'Italia montuose, poco abitate e dove sono scarsi i mezzi della vita. L'apparenza esterna di un giovane studente ed i certificati medici, purtroppo non bastano a guarentirne la solidità e già s'ebbero parecchi casi di individui all'apparenza idonei, ma che fra non molto tempo decaddero in modo da non poterne più far conto sicuro.

Di simili fatti e sue conseguenze conviene tener conto nel reclutare il personale nuovo, non che nella distribuzione di quello esistente alle varie destinazioni.

Di tale argomento, cioè della organizzazione del personale verrà a suo luogo fatto parola: soltanto si è creduto in quest'occasione far cenno della difficoltà materiale che ad un completo e stabile ordinamento del personale si presenta per la qualità e il numero del personale stesso, di cui converrebbe poter disporre e che sovente non si possiede.

In questa occasione intanto si rammenterà che per il ramo della paleontologia il Comitato tiene a sua disposizione il dottor Mario Canavari, il quale già da 9 anni, presta buonissimo servizio, ma non vi tiene ancora che una posizione provvisoria cioè di straordinario. Già il Comitato raccomandò altre volte al Ministero di trovar modo di rendere stabile e regolare la sua posizione; ed il Ministero tiene ora presente il caso per la prima occasione in cui, secondo le norme amministrative, sia ciò possibile.

*Museo geologico, locali e collezioni.* — A misura dell'avanzamento dei rilievi della Carta geologica continuarono a riceversi e sistemarsi le collezioni nel Museo dell'Ufficio geologico, nel quale convenne perciò di accrescere in proporzione le vetrine. Una parte però dei campioni raccolti si dovette provvisoriamente lasciare nei subcentri di provincia ove lavorano squadre di geologi, come Pisa, Torino e Catanzaro, per venire ivi passati ad un primo studio, e ridotti al numero necessario, onde non ingombrare inutilmente i locali del suddetto Museo che non sono eccedenti.

Nell'occasione dello scoprimento della facciata del Duomo di Firenze avvenuta nel maggio, venne aperta in Firenze una Esposizione regionale di materiali edilizii, alla quale dovette prendere parte il Museo geologico e vi mandò una modesta ma sufficiente collezione dei materiali delle provincie toscane, compresi i marmi delle Alpi Apuane.

Del resto nessun mutamento avveniva in quest'anno nelle costruzioni dell'edifizio della Vittoria, salvo che al primo piano, presso alle sale ove si raduna il Comitato e dove stanno esposte le nostre Carte geologiche, due sale in cui era l'ar-

chivio geodinamico con esposizione di disegni, modelli di case baraccate, ed altri oggetti relativi a terremoti, vennero tolte al servizio geologico formandone laboratorio per una stazione di patologia vegetale: ciò che costrinse a dare ricetto al suindicato archivio e suoi accessorii in altre sale prima addette al Museo geologico. Quanto occorra e si possa fare nel prossimo anno in fatto di locali per collezioni e di laboratorio sarà esposto più sotto.

*Resoconto delle spese dell'anno 1887.* — Sempre seguitando, per le ragioni esposte nelle Relazioni degli ultimi anni, il sistema di suddividere i lavori e le spese del servizio geologico secondo l'anno solare o civile e non secondo l'anno finanziario (da luglio a giugno) si riferisce qui il resoconto finale pel decorso anno 1887.

## Resoconto delle spese dell'anno 1887.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **I. Assegni al personale:** | | | |
| Per un paleontologo (ora pareggiato ad ingegnere di 2ª classe). . | L. | 3 500 — | |
| Onorario a 4 ingegneri di 3ª classe (di cui 3 agli studi all'estero). | » | 12 000 — | |
| Id. ad altri 2 ingegneri (uno solo dal 1° settembre, l'altro dal 1° novembre). . . . . | » | 1 500 — | |
| Due disegnatori . . . . . | » | 3 600 — | |
| Uno scrivano . . . . . | » | 1 200 — | |
| Due inservienti . . . . . | » | 2 100 — | |
| | L. | 23 900 — | L. 23 900 — |
| **II. Indennità di campagna e trasferte diverse:** | | | |
| Rilevamento in grande scala (Campania, Calabria, Abbruzzi, Toscana) | » | 14 124,50 | |
| Id. in piccola scala e ricognizioni (Alpi-occidentali, Abbruzzi, Toscana) . . . . . | » | 12 082,60 | |
| Id. nella vallata del Po (Carta geognostico-idrografica). . | » | 2 451,70 | |
| Id. speciale nel Carrarese ed Iglesiente . . . . . | » | 981,55 | |
| Escursioni Ispettori L. 601 65 — Viaggio a Manchester (prof. Capellini) 1034 90. . . . . | » | 1 636,55 | |
| Trasferte membri Comitato per le adunanze. . . . . | » | 678,80 | |
| | L. | 31 955,70 | » 31 955,70 |
| **III. Spese d'ufficio, biblioteca, istrumenti e varie:** | | | |
| Oggetti di cancelleria, posta, trasporti (compresi gli uffici delle sezioni) . . . . . | » | 3 091,35 | |
| Provvista di carte topografiche . . . . . | » | 320,00 | |
| Biblioteca ed archivio . . . . . | » | 1 158,65 | |
| Bussole e altri strumenti di campagna . . . . . | » | 876,00 | |
| | L. | 5 446 — | » 5 446 — |
| **IV. Pubblicazioni diverse** (state pagate): | | | |
| Tavole di grandi sezioni delle Alpi-occidentali . . . . . | » | 7 800 — | |
| Piccola carta geologica che accompagna le sezioni (pel Bollettino). | » | 1 075 — | |
| Relazione sulle miniere di ferro dell'Elba dell'ing. Fabri, — Testo — (solo 200 copie per altre 600 avendo pagato il Demanio) . . . . | » | 170,50 | |
| *Da riportarsi.* . . | L. | 9 045,50 | L. 61 301,70 |

| | | |
|---|---|---|
| *Riporto* . . . | L. 9 045,50 | L. 61 301,70 |
| Atlante unito alla Relazione (solo 200 copie) . . . . . | » 1 706,50 | |
| Memoria descrittiva della Sicilia dell' ingegnere Baldacci — Testo — (1000 copie). . . . . | » 2 630,00 | |
| Piccola carta geologica e quadro d'unione uniti a tale memoria L. 1400 50; i frontispizi pei volumi memorie L. 120 . . . . . | » 1 520,50 | |
| Bollettino del 1887 — Testo L. 2 362,50; estratti L. 254,50; tavole L. 1 441,20 . . . . . | » 4 058,20 | |
| | L. 18 960,70 | » 18 960,70 |

*NB.* Diverse pubblicazioni state iniziate non furono ancora pagate perchè non ancora compiute.

**V. Carta geologica dell' Europa:**

| | | |
|---|---|---|
| Circolare del prof. Capellini . . . . . | » 71,60 | |
| Terzo acconto (di 1500 marchi) per 100 copie Carta, pagati a Berlino | » 1 875 — | |
| | L 1 946,60 | » 1 946,60 |

**VI. Arredi pel museo:**

| | | |
|---|---|---|
| Provvista mobilio nuovo e riparazioni . . . . . | » 1 902 — | |
| Tende per sala grande collezioni . . . . . | » 530 — | |
| | L. 2 432 — | » 2 432 — |

**VII. Spese diverse:**

| | | |
|---|---|---|
| Sussidio alla Società geologica . . . . . | » 1 200 — | |
| Indennità di viaggio per 3 ingegneri all'estero L. 1 500 — ed altra per un ingegnere allievo (Mezzena) — L. 1 200 . . . . . | » 2 700 — | |
| Compenso al paleontologo (D. Bucca) per lavori speciali. . . . . | » 350 — | |
| Id. ad un ingegnere dell'Ufficio geologico per sorveglianza pubblicazioni. . . . . | » 400 — | |
| Rimunerazioni ad un aiuto in prova (Leonardelli) e ad uno scrivano | » 340 — | |
| Contributo spese analisi terre al Comizio Agrario di Pavia . . . | » 333,33 | |
| Rimborso spese analisi laboratorio Valentino di Torino . . . . . | » 72 — | |
| Concorso spese Esposizione edilizia di Firenze. . . . . | » 273,27 | |
| Assicurazione al fabbricato dell'ufficio . . . . . | » 466,40 | |
| | L. 6 135,00 | » 6 135 — |
| Totale delle spese state liquidate e pagate . . . . . | | L. 90 776 — |
| Restano a compimento dell'assegno di L. 160,800 per spese non ancora liquidate, impegni per stampa di Carte ed altro . . . . . | | » 70 024 — |
| Totale a pareggio dell'assegno . . . | | L. 160 800,00 |

Come si vede, la cifra di spese che si possono inserire come liquidate nel resoconto dell'anno 1887, non ammonterebbe che a poco più di L. 90 000, onde ne rimarrebbero oltre 70 000 ad esaurire l'assegno attuale che è di L. 160 800. Questa notevole somma non deve però considerarsi tutta come una economia, poichè una parte notevole venne ritenuta come vincolata per pagare diverse pubblicazioni, le quali furono iniziate ma non poterono avanzare di molto, e solo saranno finite e quindi pagabili nell'anno prossimo. Una parte però di tale cifra rappresenterebbe realmente una economia ottenuta, e questa non già per eccedenza del danaro assegnato in bilancio, ma perchè si vollero e si potevano fare risparmi su certi rami

di spesa, oltre a quelli sulle pubblicazioni, cioè principalmente sulle indennità di trasferta. — Infatti, oltre allo aver limitate simili indennità dove era possibile farlo senza danno, si ebbe la circostanza dei molti studi idrografici, pei quali si pagarono le escursioni su altro capitolo, non chè degli studi per ferrovie i quali si pagano da altro dicastero. Vi furono infine altre cause che permisero de' risparmi, come le lunghe pioggie, facilitazioni sulle ferrovie, ed altre delle quali si profittò; cosìcchè infine si avrebbe una certa somma disponibile di cui si potrà fare uso per provvedere a certi lavori molto necessari, come sarà detto più sotto.

## Da farsi nel 1888.

Già sappiamo come, dovendosi pei lavori di rilevamento seguire il piano preventivamente tracciato e nei decorsi anni mantenuto, il compito per il prossimo anno rimane in gran parte determinato, dovendo massimamente consistere nel proseguimento del lavoro nelle varie zone di territorio state a suo tempo prescelte e che sono le seguenti:

Regioni dell'Italia centrale irradiando da Roma.

Regioni meridionali, da Napoli sino alla estrema Calabria ed all'Adriatico.

Regione toscana, irradiando da Pisa nelle varie direzioni sino al Lazio, all'Emilia ed alla Liguria.

Regione delle Alpi occidentali.

Simile distribuzione del lavoro è giustificata da ragioni complesse già più volte esposte, cioè dalla esigenza di un regolare rilevamento delle diverse formazioni geologiche, combinata coi mezzi di esecuzione, quali sono l'esistenza delle carte topografiche necessarie e la quantità e qualità del personale disponibile. Malgrado quanto già fu detto in proposito negli anni antecedenti per giustificare simile distribuzione del lavoro egli è opportuno ritornarvi sopra per poco, dacchè negli ultimi tempi diverse circostanze alquanto mutarono.

Ed anzitutto in quanto concerne la carta topografica, base indispensabile dei lavori geologici, lo stato di avanzamento tanto della sua levata che della sua pubblicazione, indicata nel qui unito diagramma, ci da ragione della suindicata distribuzione dei lavori geologici. La levata topografica è compiuta nella parte meridionale della penisola sino poco sopra Roma, ma ivi è interrotta a poca distanza al Nord della capitale, mancando interamente per l'Umbria, le Marche ecc. Tale lacuna reca assai grave disturbo al rilevamento geologico dell'Italia centrale, perchè lascia incompleta la grande zona settentrionale della medesima dove sono meglio sviluppate le formazioni secondarie che ivi formano l'ossatura dell'Appen-

nino. La levata topografica, stata qui sospesa fu invece portata, principalmente per motivi strategici, nelle Alpi, cominciando dalle occidentali, per avanzarla quindi poco a poco nelle lombarde e poi nelle venete. Simile circostanza contribuiva pure a farci portare nelle Alpi occidentali una squadra di operatori pel rilevamento geologico, ciò che del resto rispondeva ad un bisogno da noi molto sentito da assai tempo, cioè di compiere quanto prima la geologia di quella ardua regione alpina, ricca di problemi scientifici, nella quale già eransi esercitati nei decorsi anni molti geologi italiani ed esteri senza averli ancora interamente risolti. Ed infatti le carte alpine, sia nostre che estere, specialmente le francesi, contenevano tuttavia non poche inesattezze. Quest'argomento del resto può vedersi trattato nella prefazione ad un articolo dell'ing. Zaccagna sulle Alpi occidentali che trovasi nell'ultimo fascicolo del Bollettino dell'anno 1887.

Un altro motivo per attaccare senza indugio il lavoro nelle Alpi occidentali, era l'analogia delle loro formazioni geologiche cristalline con quelle della punta N.E della Sicilia e della Calabria il cui rilevamento è già bene avviato, e la necessità quindi di condurre di fronte il lavoro delle due regioni per poterne dedurre d'accordo la geologica classificazione generale.

Molta influenza poi ebbe ancora sul piano dei nostri lavori lo stato della pubblicazione della stessa carta topografica al 1/100 000, carta che è la base delle nostre pubblicazioni. Per esempio già venne assai avanzata la pubblicazione della mappa al 1/100 000 delle suddette Alpi occidentali, e ciò in due edizioni; l'una col solito tratteggio scuro, l'altra chiara con la sola planimetria, e che è la più adatta alle carte geologiche. La medesima invece non è ancora fatta, come più volte dicevasi, per altre regioni delle quali è da molto tempo rilevata la geologia, come per esempio di una gran zona della Toscana, specialmente della catena delle Alpi Apuane. Tale mappa già esiste bensì stampata per le regioni meridionali, ma essendo ombreggiata da forte tratteggio e con luce zenitale, riesce talmente oscura che una carta geologuica sulla medesima, su certi fogli sovratutto della Calabria e degli Abruzzi, può quasi dirsi impossibile. Si è da più anni reclamato per avere anche per tali regioni l'edizione chiara senza tratteggio, ma occorrendo perciò il rifare i modelli stati distrutti, occorre tempo ed una spesa che l'Istituto pare non abbia ancora potuto affrontare. — Simile stato di cose dovea naturalmente influire sull'andamento delle nostre pubblicazioni e quindi pure su quello del rilevamento che deve più o meno da vicino precederle.

*Considerazioni sulla migliore distribuzione del personale.* — Rammentate così le conseguenze dello esistere o meno le carte topografiche, veniamo ad un cenno sulla distribuzione del personale. — Nel progetto che sino dal 1880 fu ventilato per il piano dei lavori, in relazione anche alla somma annualmente disponibile

sul bilancio, veniva ammesso per base che il personale dei geologi operatori, il cui numero è l'elemento fondamentale di tutti gli altri lavori e quindi delle spese, fosse almeno di 12 ingegneri per potere ultimare la carta in un tempo non troppo lungo, seguendo dappresso la pubblicazione della carta topografica, la quale pubblicazione avrebbe luogo, per quanto è dato presumere, poco prima del 1900. — Bene inteso che insieme agli ingegneri operatori occorre qualche subalterno in loro aiuto, nonchè qualche paleontologo e chimico; e non deve poi dimenticarsi come per avere un dato numero, per es. 12 operatori effettivi sul terreno, sempre occorrerebbe qualche individuo in più per riserva onde provvedere ai vuoti che pur troppo si fanno frequenti in un servizio così faticoso.

Già nello scorso anno il Ministero, nell'ipotesi che il suddetto personale fosse al completo, aveva chiesto al Comitato un parere sul miglior modo di distribuirlo fra l'Ufficio centrale ed il territorio da rilevare, e segnatamente sulla convenienza di stabilire in punti convenienti del territorio stesso degli uffici secondari o subcentri, come già ne esistono ora alcuni, per esempio, a Pisa nella regione toscana e a Catanzaro in Calabria. Nello scorso anno però diverse circostanze indussero a sospendere una risposta al Ministero, tra cui quella che veramente il personale disponibile non era tuttavia al completo, essendovi parecchi allievi ancora all'estero. Ora questi allievi sono tornati, rimanendone al momento uno soltanto in Inghilterra; ma pur troppo un altro che era da due anni in Germania dovette per mancata salute desistere dal servizio. Il personale attualmente addetto alla Carta geologica sarebbe ora appunto di una dozzina di ingegneri, tre aiutanti ed un paleontologo. [1]

Nell'Ufficio geologico, havvi poi ancora qualche altro impiegato per lavori diversi, non che qualche disegnatore e copista, ma pel lavoro geologico vera-

---

[1] Ecco ora il quadro del personale attuale:

Zezi Pietro, Ingegnere capo di 2ª classe. *Segretario del Comitato e Capo dell'Ufficio.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Baldacci Luigi | Ingegnere di 1ª classe. | | |
| Sormani Claudio | id. 2ª id. | | |
| Lotti Bernardino | id. 2ª id. | | |
| Cortese Emilio | id. 2ª id. | | |
| Zaccagna Domenico | id. 2ª id. | | |
| Mattirolo Ettore | id. 2ª id. | | |
| Viola Carlo | id. 2ª id. | | |
| Novarese Vittorio | id. 3ª id. | | |
| Aichino Giovanni | id. 3ª id. | | |
| Sabatini Venturino | id. 3ª id. | Tornati ora dall'estero. | |
| Franchi Secondo | id. 3ª id. | | |
| Mezzena Elvino | id. 3ª id. | All'estero. | |
| Canavari Mario | Paleontologo. | | |
| Fossen Pietro | Aiutante 1ª id. | | |
| Cassetti Michele | id. 1ª id. | | |
| Moderni Pompeo | id. 2ª id. | | |

*NB.* A rendere questo quadro veramente significativo circa alla entità del personale, occorrerebbe aggiungervi per ogni individuo la sua età, stato di salute, e le speciali attitudini.

mente detto della carta solo vale il personale suindicato, notando poi che anche questo non tutto è disponibile per ogni genere di lavori, specialmente quei più faticosi di campagna, dovendosi per alcuni individui tener conto della età, della salute più o meno deperita, senza contare poi della varia attitudine.

Il Comitato potrà esaminare la questione per una risposta al succennato quesito del Ministero; qui si esporranno intanto, alcune, benchè omai viete, considerazioni sull'argomento, di cui talune suggerite dalla già fatta esperienza di più anni.

Due sistemi, come sappiamo, possono seguirsi circa alla distribuzione del personale. Il primo consiste nel tenerlo tutto normalmente applicato all'ufficio centrale, distaccandone delle squadre o singoli individui a tempo opportuno per rilevare date regioni o località. Tale sistema conviene sopratutto nei paesi, che come quelli dell'Europa settentrionale e media, hanno una lunga stagione cattiva inadatta ai lavori di campagna e durante cui il personale deve rimanere applicato nell'ufficio centrale a lavori di tavolino, come sono lo studio delle proprie collezioni, redazione di memorie, e talvolta anche professare un'insegnamento. Questo sistema ha implicitamente il vantaggio di mantenere il personale d'ogni categoria per assai tempo in relazione reciproca ed a contatto dei superiori, con giovamento all'unità di concetto dei lavori, oltrechè di mantenere gli individui a corrente degli studi scientifici professati negli istituti di una capitale. Ha pure il vantaggio della comodità per gli individui e loro famiglie, che possono così avere una residenza fissa in una capitale, ove eziandio si trovano mezzi di educazione pei figli. — Per altro lato il sistema porta seco una certa lentezza nell'avanzamento del lavoro, limitato come trovasi al tempo di buona stagione e talvolta cagione anche maggiori spese di trasferta.

Il secondo sistema consiste nello avere bensì un'ufficio centrale, ove risiede la Direzione e dove si raccolgono i lavori di rilevamento per prepararne la pubblicazione; ma per quanto concerne esso rilevamento il tenere, come si cennò poco sopra, alcuni uffici secondari opportunamente scelti nel centro di determinate regioni e dove gli operatori distaccati vi tengono la ordinaria residenza. Essi possono così utilizzare molto meglio i periodi di bel tempo in quelle regioni ove il clima è favorevole in diverse stagioni dell'anno, avanzando così più rapidamente il lavoro. Tale sistema è pure più economico per le trasferte, diminuendosi molto le spese di accesso e recesso alle residenze le quali riescono meno lontane dal campo del lavoro. Occorrerebbe però che quegli uffici secondari potessero venire stabiliti in città di qualche importanza, sia per i mezzi di vivere che per quelli di studio, cioè che non vi manchi qualche museo, laboratorio, biblioteca, per eseguirvi di tempo in tempo gli studi che devono sempre accompagnare più o meno quelli di campagna. E contuttociò sempre ancora gioverà che gli stessi operatori di simili squadre distaccate vengano chiamati di tempo in tempo

all'ufficio centrale per conferire con la Direzione, per coordinare i lavori fatti con quelli di altre regioni già rilevate, per consegnare le collezioni al museo centrale, e per compiervi all'occorrenza studi ulteriori sovratutto di roccie e fossili.

Ora è da osservare come il territorio dell'Italia così allungato da Nord a Sud, quindi con regioni di clima diverso, e grandi isole nel mezzogiorno, non bene si presta ad uno solo dei due indicati sistemi. L'Italia superiore è di clima analogo al Nord d'Europa, dove si può soltanto lavorare da mezza primavera a mezzo autunno, ed ancora in modo vario secondo le località: poichè nelle Alte Alpi per esempio, è difficile lavorare salvo per tre mesi o poco più, ed oltre ciò con fatica e spesa assai notevole. Ivi pertanto potrebbe valere il primo sistema; a meno che in vista di maggiore comodità e di economia, si possano stabilire dei subcentri in città piuttosto importanti e dotate di speciali mezzi di studio come sono, per esempio, Pisa, Bologna, Torino e Milano.

Nell'Italia meridionale invece e nella media, almeno sul versante Sud dell'Appennino, come anche nelle due grandi isole di Sicilia e Sardegna, il clima, non troppo rigido nell'inverno, permette di lavorare interpolatamente in quasi tutte le stagioni, e se vi è eccezione, questa ha luogo piuttosto nei forti calori estivi o durante la malaria, che non per rigore di stagione. Riguardo poi alle lunghe pioggie, non vi è regola fissa per prevederne un po' esattamente l'epoca, onde conviene adattarsi alle contingenze delle variabilità del clima. In simili condizioni giova lo stabilire dei subcentri prossimi alle regioni da rilevare, i quali permettano di utilizzare il più di tempo possibile. Ed infatti con tale sistema, come già la esperienza dei molti lavori eseguiti ha insegnato, si può ottenere un rilevamento assai rapido ed anche economico, purchè si disponga di personale attivo e resistente.

Quanto ai subcentri da scegliere, alcuni ve ne sono molto adattati, come Pisa per esempio, utile per tutta la regione toscana, non che per parte della ligure meridionale, stante la comodità della ferrovia tirrena. L'esistenza della Università con distinti professori ed un Museo geologico e paleontologico dei più ricchi d'Italia, non che la prossimità di regioni classiche per la loro geologica costituzione rendevano questo punto l'uno dei più opportuni, e lo averlo avuto da parecchi anni per centro di una sezione, ossia per sede di un'uffizio secondario, permise di compiere in breve tempo dei lavori geologici molto importanti come le Alpi Apuane, l'Elba ed altri assai che ora non sono ancora tutti conosciuti. Ed oltreciò si realizzava notevole economia di spese di trasferta in paragone con la residenza a Roma, economia che per un'operatore alquanto attivo non è in complesso minore di L. 800 annue. La sezione di Pisa esistendo da 8 anni, e con tre operatori di cui 2 attivissimi, si sarebbe realizzata così un'economia se non di L. 18000 almeno di L. 15000.

Roma, come centro principale, può estendere assai la sua azione, tanto al Nord

che al Sud, ed in quest'ultima direzione già toccò Napoli dove infatti già venne esteso il rilevamento. Al di là di Napoli le distanze d'accesso e recesso dalla capitale divengono omai troppo grandi, e converrà scegliere qualche altro subcentro. Per l'estremità della penisola, cioè per la Calabria già vedemmo come un sottocentro prima stabilito a Reggio progredendo il lavoro verso Nord già venne trasferito a Catanzaro; ma fra non molto anche questa città sarà incomoda e converrà trasferirlo a Cosenza od a Castrovillari benchè piccolo centro e lungi dalla ferrovia. Dopo questo punto, e per tutta la regione sino a Salerno ed all'Adriatico, non è facile trovare degli abitati che possano servire di comodo centro per un certo numero d'anni. Le sole città un po' convenienti sarebbero Salerno sul Tirreno, e Lecce, Bari o Foggia sull'Adriatico. Non deve però nascondersi quanto simile peregrinazione successiva della residenza possa riuscire incomoda e gravosa ai funzionari, onde in ogni caso converrebbe risarcirli con qualche equo compenso, il quale potrebbe consistere nel considerarli come applicati all'Ufficio centrale e perciò con l'indennità di soggiorno accordata ai residenti in Roma. Ciò bene inteso senza pregiudizio del lavoro sul terreno il quale andrebbe sempre continuato, onde dovrebbe essere obbligatoria l'abituale residenza nel sottocentro della sezione.

Riguardo alla indennità giornaliera di campagna, detta la diaria (che è di L. 6 per gli aiutanti, L. 7. 50 per gli ingegneri ordinari e di L. 9 per gli ingegneri capi), la medesima si usa pagarla ai residenti nel subcentro della sezione, soltanto nei giorni di lavoro effettivo in campagna, ciò che naturalmente permette una certa economia ed è appunto uno dei vantaggi di avere tali sezioni o subcentri. Però agli ingegneri fungenti da capo-squadra, ossia capo-sezione, occorrerebbe qualche ragionevole distinzione, materiale o morale dai dipendenti talora di egual grado gerarchico cui essi dirigono. Ma questi sono particolari finanziarii, ai quali qui non mi estendo ed a cui dovrebbe poi provvedere l'amministrazione, applicando il più rettamente possibile determinate norme in modo che il personale sia equamente trattato.

Dopo esposti così i due sistemi generali possibili di riparto del lavoro, conviene però aver presente che diverse circostanze, come sono lo scarso numero di provetti geologici, la diversa attitudine scientifica e fisica, talvolta inattese esigenze delle amministrazioni, ed infine tante altre circostanze possono rendere impossibile od inopportuna l'applicazione esclusiva, anche per una data regione, dell'uno od altro sistema, come anche non permettono talvolta la formazione di squadra d'operatori in tutto complete. In simili casi, pur frequenti in Italia come all'estero si deve fare come meglio si può purchè l'essenziale, cioè il lavoro della Carta, proceda bene e rapidamente. Si è ciò che si fece più d'una volta e con buon risultato.

Dopo tali considerazioni, visto che intanto col ritorno degli ultimi ingegneri dall'estero, sarebbesi omai prossimi a possedere il personale di operatori occorrente ad un più regolare andamento del lavoro, si potrebbe ora prendere qualche

nuova disposizione in proposito. E nel fatto, istituendo soltanto una nuova sezione tra la Calabria e Napoli si avrebbe quanto è concesso di fare nelle attuali circostanze. Le sezioni distaccate sarebbero quindi quelle di Calabria (centro per ora Catanzaro), delle provincie napolitane intermedie (centro per ora Salerno), della Toscana (centro per ora Pisa), e delle Alpi occidentali (centro per ora Torino).

La distribuzione del lavoro di rilevamento risulterebbe quindi quale verrà qui sotto sommariamente indicata, con il personale relativo.

*Lavori nella regione centrale.* — Come venne avvertito nella prima parte della Relazione il lavoro di rilevamento in questa regione centrale, che ebbe Roma per punto di partenza, essendo stato impedito di avanzare verso Nord stante la mancanza della carta topografica, si fece proseguire al Sud-Est dove già raggiunse Napoli. Il medesimo potrebbe ancora estendersi in tale direzione sino circa al meridiano di Foggia. Ma oltre questo la distanza da Roma sarebbe troppa, onde meglio si rileverebbe da un altro centro da stabilirsi come verrà detto qui appresso.

Quanto al personale della squadra esso sempre ancora consisterebbe nell'ingegnere Zezi coi soli due aiutanti Cassetti e Moderni; e ciò senza inconvenienti, poichè in buona parte del territorio di questa sezione dominano formazioni vulcaniche o terziarie od altre di cui tanto l'ing. Zezi che i suoi subalterni acquistarono pratica. Per certi lembi di terreni più antichi e più difficili assai a riconoscere si può provvedere, come infatti talvolta si fece con qualche visita dell'ing. Baldacci od altro, già pratico pei rilevamenti altrove fatti, di simili formazioni. In quanto poi a qualche lavoro a poca distanza dalla città può concorrere l'ing. Sormani, al quale è peraltro affidata la direzione della pubblicazione delle Carte, ciò che esige continua e minuta sorveglianza.

*Regioni meridionali.* — Si intende per queste la gran zona della penisola che rimane fra quella sopra definita, limitata dal meridiano di Foggia, sino all'estrema Calabria ed alla penisola salentina. Il personale da destinare al rilevamento di queste regioni potrà essere composto degli ingegneri Baldacci e Cortese, come ingegneri direttori, e degli ingegneri Aichino e Novarese già ora operanti in Calabria, più degli ingegneri Viola e Sabatini da destinare a qualche altra zona. Questa per ora potrebbe essere la regione tirrena che si estende da Salerno sino alle provincie calabresi. Più tardi si potrà avanzare man mano nell'interno verso l'Adriatico. Questa vasta regione meridionale è una di quelle dove, come già accennammo, non esistono centri importanti (se si eccettui Napoli), nei quali potere stabilire i subcentri od uffici secondari in comoda situazione per il rilevamento. Questi subcentri non potranno quindi durare se non poco tempo, dovendo gradatamente traslocarsi. Così si rammenterà che nelle Calabrie, prima servì Reggio,

ora serve Catanzaro, e fra un anno forse Cosenza o Castrovillari. Per il rimanente potrebbero servire Salerno, Potenza e Bari. Naturalmente questa mobilità di residenza è una difficoltà, od almeno causa di incomodo e spesa non lieve agli operatori, onde converrebbe in qualche modo indennizzarli, per il che basterebbe, come si disse, considerare questo personale come applicato all'Ufficio centrale.

In questi paesi meridionali, oltre al rilevamento regolare e progressivo della Carta, hanvi studi speciali da curare, come sarebbero quelli relativi a certe importanti formazioni vulcaniche, tra cui, per esempio il Vesuvio, che sono meritevoli di molta attenzione. Su queste formazioni abbiamo già diversi lavori avviati da speciali geologi e che forse si potrebbero utilizzare.

*Regione toscana.* — In questa regione, con centro a Pisa, seguiterebbero l'ing. Lotti ed il dott. Canavari, ed in certe stagioni dell'anno anche l'ing. Zaccagna. Oltre al completare il rilevamento in grande scala delle regioni circostanti al Fiorentino ed alla Garfagnana, per le quali esiste la nuova carta topografica, vi si proseguirebbe lo studio della importante questione già con tanto successo iniziata lo scorso anno e che condusse a diversi cambiamenti nella Carta geologica della Toscana, modificandovi i limiti sin qui stabiliti fra i terreni cretacico, eocenico e miocenico, nel modo che venne a suo luogo descritto. Simile riforma dovrà forse estendersi ancora a qualche altra parte, ed in ogni caso potrà venire portata a maggior perfezione nelle zone ove già fu introdotta.

Havvi poi un lavoro importante e che omai più non conviene ritardare, avviare cioè la pubblicazione della Carta geologica delle Alpi Apuane, ed anzi di tutta l'interessante regione che comprende le più antiche formazioni dal golfo di Spezia sino al Monte pisano, regione il cui rilevamento venne già da qualche tempo eseguito. Non è il caso di qui ripetere l'importanza sia scientifica quanto industriale di simile regione, e già si sarebbe potuto pubblicare almeno la generale geologia ove se ne fosse avuta la carta topografica a scala uniforme del 1/100 000, la quale pur troppo ancora non esiste.

Però vi è una parte di quella regione, di tutte la più interessante anche al punto di vista industriale, in grazia della sua grande produzione di marmi, ed è la zona centrale che comprende i territori di Carrara, Massa, Serravezza, la quale meriterebbe una pubblicazione non solo alla suddetta scala generale del 1/100 000, ma a quella maggiore possibile. Già per le zone più ricche di cave trovasi, come sappiamo, in corso di rilevamento una Carta speciale in grandissima scala cioè del 1/2 000 che è una vera scala censuaria, stata incominciata pel territorio di Carrara coll'opera principalmente degli aiutanti Fossen e Tissi, sotto la direzione dell'Ufficio minerario di Firenze. Ma una simile Carta, che deve ser-

vire a diversi scopi e riuscirà assai grande, non potrebbe ancora pubblicarsi oggidì e d'altronde non comprenderebbe che una superficie relativamente piccola della totale regione marmifera delle Apuane sovra menzionata. Per questa regione, come del resto per tutta la catena apuana, occorrerebbe una carta generale in scala conveniente, che potrebbe essere quella della levata originale dell'Istituto geografico cioè il 1/25 000 con curve orizzontali, carta assai adatta allo scopo. Si potrebbe incominciare con la pubblicazione delle zone che più interessano per i giacimenti marmiferi e che sono nelle tavolette di Monte Sagro, Vagli, Monte Altissimo, Massa, Pietrasanta, ecc.

Per procedere poi a tale pubblicazione occorrevano tuttavia alcuni lavori complementari al rilevamento della catena stato già eseguito dall'ingegneri Lotti e Zaccagna qualche anno addietro, occorreva cioè risolvere anzitutto certe difficoltà scientifiche sorte dietro la scoperta di nuovi fossili fatta dallo Zaccagna a Vinca e altrove nelle gran zona marmifera; fossili a facies terziaria inferiore, mentre secondo i rilievi dello Zaccagna sarebbero inclusi nel Trias. La questione essendo difficile esigeva anche dal paleontologo Canavari accurato studio dei fossili cui in parte dovè compiere a Monaco e Vienna. — Risolte simili difficoltà occorre di rilevare, per unirle alla Carta geologica, diverse sezioni o profili. Una parte di questi, già vennero rilevati dallo Zaccagna nella regione elevata settentrionale della catena, e sono opera paziente di molta esattezza, che potrebbero anche pubblicarsi a parte come studio speciale interessantissimo. Ma ne occorrono altri ancora, come occorrono vedute panoramiche e fotografie a corredo della importante pubblicazione su quella catena.

Quanto alla Carta marmifera propriamente detta che ora si rileva dal Fossen col Tissi pel Carrarese alla grandissima scala di 1/2 000, essa sarebbe oggetto di una futura successiva pubblicazione con la descrizione delle masse marmifere e altri dati interessanti l'industria, come si fece per le miniere ferrifere dell'Elba. — Ma di ciò vi sarà tempo ad occuparsi in appresso e dopo ultimato il rilevamento sul terreno. — Per ora premerebbe soltanto di cominciare una bella copia della suddetta mappa al 1/2 000 che trovasi nell'ufficio del Fossen in Carrara.

*Regione delle Alpi occidentali.* — Di questa regione e sua importanza gia assai risulta da quanto più volte ed anche poco sopra ne fu detto. Ora ciò che preme è di compiere il rilevamento, già nei due ultimi anni abbozzato, di un certo numero di fogli lungo la frontiera dalle Alpi Marittime sino alle Pennine, determinandone così esattamente la geognostica costituzione. Simile lavoro preme anche assai, perchè i lavori nostri in quella regione segnano in certe parti un passo avanti a quelli fatti oltr'Alpe, tanto in Francia che in Svizzera ed Austria; onde è necessario mettere ora le cose in sodo e quanto prima pubblicarle per non per-

dere il vantaggio della priorità. — Preme anche ultimare la geologia di queste Alpi occidentali per la ragione che la loro geologica costituzione essendo simile a quella dell'estremità della penisola, cioè della Calabria, dove è già ben avviato il rilevamento, importa assai alla definitiva classificazione delle nostre più antiche formazioni che lo studio di tali due estremità della penisola sia fatto contemporaneamente.

Questo lavoro assai arduo andrebbe affidato a chi già così felicemente lo iniziò, cioè all'ing. Zaccagna coadiuvato però dall'ing. Mattirolo che negli ultimi tempi gli fu collega, poichè essendo da qualche tempo la salute del primo notevolmente alterata non gli permetterà, forse così presto, di lavorare alacremente come prima in quelle difficili località. Intanto avendosi ora disponibile il giovane ingegnere S. Franchi, recentemente tornato dagli studii all'estero, si potrebbe applicare a questa stessa squadra dell' ing. Zaccagna, la quale avrebbe da lavorare in Piemonte per tutta la buona stagione. Cessata questa, e dovendo allora l'ing. Mattirolo trasferirsi a Roma pel laboratorio che si ha in idea di costruirvi, si prenderebbero poi opportune disposizioni per l' avvenire secondo le circostanze.

Tale sarebbe la generale distribuzione dei lavori e del personale, almeno per l'anno prossimo, distribuzione comandata dalle condizioni geologiche delle varie regioni e dal personale disponibile.

Insieme ai diversi lavori speciali di rilevamento in più o meno grande scala, non deve perdersi di vista la necessità di perfezionare sempre più la Carta generale d' Italia in piccola scala. Presto, come vedemmo, si dovrebbe avere pubblicata la seconda edizione di quella al 1/1 000 000, edizione molto migliorata; ma la scala sua è molto piccola, ed ora premerebbe di mettere mano alla pubblicazione di quella a scala doppia, cioè del 1/500 000 che è la convenuta per le carte d' insieme d'uso internazionale. Per noi tale pubblicazione fu sinora impossibile perchè ancora non aveasi dall' Istituto geografico la nuova carta che da gran tempo vi si preparava; ma abbiamo ora fiducia che nel prossimo 1888 questa carta ci sarà data e quindi si potrà sulla medesima tracciare meglio la nostra geologia generale, riportandovi il risultato dei lavori e tutti i perfezionamenti da ottenersi all'uopo con apposite ricognizioni.

*Carta geognostico-idrografica della vallata del Po.* — Di questo lavoro, che nel decorso anno venne iniziato, e che, come vedemmo, già si trova discretamente avviato nella parte superiore della pianura, poco vi è da dire dopo il programma che ne venne sopra esposto. Ora non resta che proseguirlo alacremente col

personale sovra indicato stato messo a disposizione del prof. Taramelli, membro del Comitato, e con l'accordo e la cooperazione dell'Ufficio geologico.

*Esplorazione di Massaua ed Assab.* — Già da qualche tempo da varie persone occupate ai lavori di vario genere cui dà luogo l'occupazione di quella costa africana, si ebbe domanda di informazioni sulla geologica sua costituzione, principalmente in quanto interessa la provvista di acqua, non che di certi materiali da costruzione. Diversi dati di fatto si possiedono è vero ottenuti da libri di viaggiatori che visitarono quelle località, nonchè dai lavori ultimamente colà eseguiti; ma omai è desiderabile un qualche studio apposito dell'Ufficio geologico. Sino ad ora la precarietà delle condizioni di quei luoghi, e la scarsità del nostro personale già troppo impegnato altrove, non permisero di occuparsene. Però nell'avvenire e forse dentro l'anno stesso, ove nuove e difficili circostanze non sopravvengano, sarebbe caso di delegarvi alcuno dei nostri più attivi ingegneri, almeno per una prima ispezione.

*Pubblicazioni.* — Da quanto venne a suo luogo riferito circa alle nostre pubblicazioni, bene risulta, senza ulteriori spiegazioni, quali si possono fare nel 1888 e che sarebbero le seguenti:

Carta generale d'Italia in piccola scala al 1/1 000 000 in due fogli e da tirare a gran numero di copie, dovendo servire a farne smercio e distribuzione per un certo numero ad Istituti e Congressi. Questo numero dovrebbe essere almeno di 3000.

Carta del territorio romano e limitrofi, alla scala normale del 1/100 000 partendo dalla capitale come centro e irradiando intorno gradatamente. — Per l'anno prossimo si pubblicherebbero intanto i primi sei fogli intorno alla città, che sono quelli di Roma, Cerveteri, Cori, Civitavecchia, Bracciano e Palombara.

Si pubblicherebbe inoltre una Carta della città stessa e dintorni in un raggio di circa sette chilom., alla scala quadrupla, cioè di 1/25 000 con sezioni. Questa Carta è reclamata non meno della prima, potendo servire anche agli usi edilizi.

Carta geologica delle Alpi Apuane alla scala del 1/25 000. — Secondo le spiegazioni a suo luogo fornite, questa pubblicazione cui ora preme assai per diverse ragioni di non più ritardare, potrà incominciarsi colle tavolette della regione centrale (Monte Sagro, Vagli di Sotto, Monte Altissimo, Massa, Pietrasanta, Forte dei Marmi) che contiene le zone marmifere. Insieme a questa carta devono pubblicarsi le interessanti sezioni geologiche che le corredano.

Carta geologico-mineraria della regione dell'Iglesiente in Sardegna al 1/50 000 con un'atlante di 29 tavole ed una memoria descrittiva dell'ing. Zoppi. Questo lavoro è già molto avanzato.

Finalmente si pubblicherebbero le due memorie paleontologiche state da assai tempo annunciate: l'una del professore Meneghini sulla fauna paleozoica dell'Igle-

siente che farebbe appunto il complemento scientifico della suddetta opera dell'ing. Zoppi, ed una del paleontologo dott. Canavari sulla fauna del Lias inferiore della Spezia. — Questa pubblicazione paleontologica sarebbe fatta nelle Memorie in gran formato (4° grande) di cui già escivano nel 1871 e 1873 i primi due volumi, I e II, in Firenze coi tipi Barbèra, ed il III era iniziato nel 1876 con la sua prima parte, ma rimaneva sin da allora interrotto per ragioni che già furono altra volta esposte. Ed ora si tratta di completare questo terzo volume, formandone la seconda parte con le anzidette due memorie paleontologiche. Naturalmente questa pubblicazione andrebbe fatta dal medesimo editore Barbèra che già pubblicava i volumi precedenti.

Quanto alle suddette carte geologiche, le medesime devono venire pubblicate dal solito stabilimento Virano in Roma, col quale si ha il contratto del 1886 per l'ammontare di L. 150,000, sulla qual somma restano ancora a farsi lavori per più di un terzo della medesima.

Circa alla parte scientifica di tali pubblicazioni non è il caso di estendersi ora a spiegazioni, le quali sarebbero lunghissime e d'altronde si vedranno nelle Memorie da annettere alle Carte stesse. — Si farà solo qui un breve cenno sulla Carta generale d'Italia al 1/1 000 000, la quale è opera di lena, ed anche dal punto di vista dell'esecuzione artistica è lavoro di certa difficoltà, onde esigerà una spesa di qualche entità. — Circa alla serie dei terreni geologici nella medesima rappresentati, si è dovuto naturalmente limitare il numero delle suddivisioni in riguardo alla piccolezza della scala, onde non cadere in troppa complicazione, e quindi non si poterono comprendere tutte quelle state raccomandate nel Congresso di Berlino. Così, per esempio, non venne rappresentato a parte l'Oligocene, nè separato il Lias dal Giurassico; però si farà possibilmente qualche suddivisione nel Trias, specialmente alpino. — Quanto alla leggenda ed alla gamma dei colori si mantengono presso a poco quelle della prima edizione del 1881, le quali dalla esperienza ci vennero dimostrate assai convenienti per il nostro territorio e per la scala adottata della Carta, mentre non conviene avventurarsi alle novità progettate a Berlino.

Si noterà infine che cadendo nel foglio inferiore di questa Carta una lunga zona della costa settentrionale dell'Africa, e specialmente della Tunisia, di cui non era fatto ancora, nemmeno dalla Francia, il rilevamento geologico, si ha non poca pena a supplirvi con speciali ricerche ed informazioni che debbonsi raccogliere da varie sorgenti, onde non lasciarla in bianco, ciò che sarebbe una lacuna poco conveniente.

*Carta geologica dell'Europa.* — A questo lavoro stato affidato all'Istituto geologico di Berlino più non abbiamo per ora da contribuire coll'opera nostra diretta, e

conviene attendere per lo meno il saggio di essa Carta che quell'Istituto dovrebbe esporre nel prossimo Congresso di Londra. Sarebbe certo opportuno per noi se nella detta Carta si fossero potuti introdurre ancora quei certi perfezionamenti di classificazione che introducemmo anche ora da ultimo nella nostra cartina generale al 1/1 000 000, perfezionamenti che tuttavia pochi anni fa non possiedevamo quando dovemmo mandare la nostra Carta a Berlino; ma ormai ciò è impossibile, e d'altronde questa prima edizione non dovrebbe essere che un saggio, sovratutto in vista della gamma di colori da adottare.

Cennerò intanto che prima del Congresso di Londra si sarebbe dovuto convocare almeno due volte il Comitato di sorveglianza della suddetta Carta dell'Europa; però fin'ora ciò non fu fatto e solo potrebbe aver luogo una volta prima della estate, ma ormai con poco o niun effetto su di ciò che a Berlino sarà infrattanto stato eseguito.

Riguardo al contributo pecuniario cui l'Italia è tenuta, e che per le 100 copie obbligatorie è di fr. 10 000, riferimmo sopra come sin'ora si pagassero a Berlino fr. 7 500, onde solo resterebbero a pagare altri fr. 2 500. Visto l'appello fatto tempo fa dalla Direzione per avere dalle varie nazioni un anticipo di fondi onde far fronte alle notevoli spese che intanto la Direzione stessa va facendo, osserverò che per mantenere all'Italia quel primato che ebbe sempre per l'incoraggiamento di questa scientifica intrapresa a partire dal Congresso di Bologna nel quale venne proposta, dato che si avessero fondi disponibili, sarebbe di convenienza il compiere all'occasione del Congresso di Londra il pagamento di tutta la nostra quota, mediante i fr. 2 500 che ancora dobbiamo, liberandoci così anche da questo peso per l'avvenire.

Al proposito però dell'obbligo che si ha con la Direzione di Berlino, conviene rammentare come oltre all'impegno obbligatorio per 100 copie, ossia per fr. 10 000, preso dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, se ne prese poi per altre 200 copie in complesso fra diverse amministrazioni, ma principalmente dal Ministero di Pubblica Istruzione, allo scopo di fornirne a suo tempo i principali istituti scientifici e tecnici del Regno. Queste 200 copie però non si ha obbligo di pagarle che ad opera finita, ciò che non avrà probabilmente luogo se non fra parecchi anni. Intanto il suddetto Ministero già, due anni or sono, anticipava a quello di Agricoltura in due volte una somma di lire 3 325 le quali furono spedite a Berlino e fanno parte delle lire 7 500 fin'ora colà pagate. Queste cifre si rammentano qui onde averle presenti nella liquidazione che a suo tempo occorresse fare di questa partita fra i suaccennati ministeri.

*Congresso geologico internazionale di Londra.* — La riunione di questo Congresso in Londra, dopo un triennio da quello di Berlino del 1885, già venne dal suo Comitato ordinatore stabilito pel 17 prossimo settembre.

Il Comitato ordinatore venne costituito con presidente il prof. Prestwich, vicepresidenti: il prof. Hughes, il presidente della Società geologica ed il Direttore del servizio geologico; segretari generali Hulke e Topley, tesoriere Rudler. Vi sono inoltre molti membri onorarî, tra cui spiccano notabilità scientifiche ed alti funzionari, ed è presidente onorario il prof. Huxley.

La quota d'iscrizione a membro è fissata a 10 scellini. Simile contributo deve servire a ricoprire le spese, poichè in Inghilterra di raro il governo assegna delle somme a simili scopi.

Il programma del Congresso e segnatamente delle materie da trattarsi nelle riunioni, verrà fissato tenendo presenti le decisioni del Congresso di Berlino e le discussioni preparatorie della Commissione internazionale per l'unificazione geologica, riunitasi nell'autunno del 1887 in Manchester e della quale pubblicò il resoconto il suo presidente Capellini.

Simile Congresso di Londra avrà grande importanza, sovratutto perchè vi converranno numerosi i geologi non solo dell'Inghilterra, ma probabilmente anche del Nord America, le due nazioni più sparse sul globo. Cosicchè può dirsi che le decisioni le quali saranno prese a Londra nel 1888 serviranno forse di norma principale alla geologia internazionale dell'avvenire.

E sarà certo molto opportuno che alcuni dei geologi del nostro ufficio non manchino a tale Congresso. Alcuni di essi erano stati a quello di Berlino, e diversi per loro conto. Per andare in Inghilterra il sagrificio sarebbe forse troppo forte, e per ciò sarebbe equo che venisse accordato un giusto sussidio per tale scopo a quelli dei quali sarebbe più utile l'intervento, e sono quelli che o non furono a Berlino, o per la posizione che già occupano nel servizio geologico potranno trarre da simile viaggio il maggiore profitto a benefizio del servizio stesso.

*Museo geologico, collezioni e laboratorio.* — Coi diversi lavori addizionali eseguiti negli ultimi tre anni nella parte superiore dell'edifizio della Vittoria si era guadagnato qualche spazio per le collezioni, ma siccome queste andranno gradualmente crescendo coll'avanzare della Carta geologica, cosi di già nella Relazione dello scorso anno erasi proposto un qualche aumento di locale, mediante la costruzione di una galleria al livello del terrazzo del secondo piano che riunisca, dal lato di via Santa Susanna, i due bracci esistenti in cui stanno le collezioni geologiche. Questa galleria non sarebbe invero molto grande, cioè solo metri $20 \times 3 = 60$ $m^2$. Oltrecciò, dovendo costruirsi in materiale leggiero, sarà forse un po' calda nella estate; difetto del resto già comune a tutte le sale di quell'edifizio. L'anno scorso se ne era soltanto discorso in massima, poichè non potendo il Ministero disporre di fondi per costruzioni, sarebbe stato necessario prenderli sull'assegno della Carta geologica Ciò non poteva farsi allora, essendo d'altronde la relativa spesa

assai rilevante, cioè circa lire 13 000; ma ora grazie a certi avanzi assai notevoli che si avranno nel volgente esercizio, come verrà detto più sotto, la cosa diventa possibile. Venne già preparato il progetto e preventivo dal nostro aiutante sig. Luswergh addetto all'Ufficio geologico, progetto il quale, ove venga approvato dal Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, potrà venire eseguito entro la stagione estiva.

Circa alle collezioni vi sarebbe per quest'anno qualche proposta da fare, in quanto è supponibile che stante le economie fatte, rimanga disponibile sul bilancio una certa somma.

Anzitutto si deve avere presente che le esposizioni industriali sono diventate cosa usuale e che si ripetono anche a brevi intervalli. A queste devono quasi sempre prendere parte i musei governativi, come ne ebbimo ancora di recente esempio, con la esposizione edilizia di Firenze, con quella ora in preparazione a Londra, ed altre che non mancheranno. Talora anche succede che queste esposizioni vengono notificate quasi improvvisamente, onde non si ha tempo a porsi in relazione con gli industriali, per eccitarli a concorrere, ovvero è necessario di incorrere in molto fastidio e lavoro per riuscire. Sarebbe molto opportuno, per non dire necessario, il possedere bella e pronta una sufficiente raccolta di marmi e minerali, in bene adatti campioni, da farsi servire in simili contingenze. Si eviterebbe lo sconcio assai grave di dover tratto tratto scomporre le raccolte del museo per inviarne una parte all'esposizione, lasciando intanto per mesi e mesi semisguarnite le vetrine e colla certezza quasi che i campioni esposti torneranno avariati. Con mediocre spesa, per esempio, 2000 o 3000 lire, profittando della circostanza si potrebbe provvedere a tale bisogno.

Un' altra occorrenza del Museo geologico-industriale, sarebbe di possedere una sufficiente collezione modello di minerali, roccie e fossili caratteristici per guida e paragone nello studio del molto materiale che si va sempre accumulando. Non sarà difficile, ricorrendo a qualche collettore sia in Italia che all'estero ove di simili collezioni si fa gran commercio, il procurarsi quanto ci occorre, e ciò forse con poche migliaia di lire. Del resto già per una collezione di fossili adatta all'uso nostro, furono presi appunti dal paleontologo Canavari onde in poco tempo si potrebbe avere.

Così pure sarebbe il caso di procurarci dalla Stazione agraria di Torino, una raccolta di lastre sottili delle nostre roccie statevi studiate nei decorsi anni dal prof. Cossa e dall'ing. Mattirolo.

Finalmente sta sempre ancora depositata nel nostro museo geologico, e sino dal 1855, la collezione di marmi e graniti, ad uso edilizio, del fu generale Pescetto, sul merito della quale già s' era fatto cenno nella relazione del 1886-87, e che si sarebbe dovuta acquistare se non fosse stato per la somma piuttosto rilevante

di circa L. 25 000 che gli eredi ne volevano e che d'altronde non si aveva punto disponibile. Circa al merito della collezione, che è composta di oltre un migliaio di pezzi lisciati su tutte le faccie, non si potrebbe che ripetere quanto allora se ne asseriva, essere cioè una collezione pregievole quanto mai, non solo dal punto di vista edilizio antico e moderno, ma eziandio come esempio della svariatissima struttura che possono presentare i diversi giacimenti delle roccie di uso ornamentale. Veramente una collezione così ricca ed originale nel suo genere sarà difficile trovare altrove, onde potendolo fare senza inconvenienti, sarebbe il caso di non perderne l'occasione. In tale modo sarebbe assai bene utilizzato quel residuo del bilancio che rimanesse disponibile, dovendosi anche riflettere che simile occasione difficilmente si presenterà nell'avvenire.

Certo non è possibile al momento il fare tutti simili acquisti, il complesso dei quali ammonterebbe a qualche decina di migliaia di lire: quindi converrà restringersi alla somma che sarà disponibile verso il fine dell'esercizio finanziario corrente, anno 1887-88, somma che d'altronde si tratta di utilizzare in tempo perchè non vada in economia. Dei vari acquisti converrà quindi fare a momento opportuno quelli che, e per l'entità e per il modo di praticarli, meglio si prestino all'anzidetto scopo.

Quanto ad un proprio laboratorio, è noto quante volte sia stato raccomandato dal R. Comitato di provvedervi, e notevolmente nelle sedute dello scorso anno in cui lo stesso prof. Cossa, il quale sino ad ora avea concesso l'uso di quello della R. Scuola degli ingegneri di Torino al nostro ing. Mattirolo, avea fatto capire come, forse col tempo, mutandosi Direttore, ciò più non sarebbe ottenibile. Sempre però era stato impossibile soddisfare tale occorrenza, tanto per deficienza di danaro, quanto per difficoltà di locale opportuno. Ma ora le cose mutarono quanto al danaro, per la stessa ragione poco dianzi esposta, almeno se la spesa occorrente si potrà mantenere in modesti limiti. Restava e resta la difficoltà del locale; e perciò si escogitarono diversi progetti, i quali poi si riducevano a due possibili: 1° partito, costruirsi appositi ambienti presso all' attuale laboratorio della Stazione agraria, che è nell'orto aderente all'edifizio, ovvero anche alzare di un piano una parte di questo. Simile partito cagionerebbe, per la sola costruzione degli ambienti una spesa di circa 12,000 lire. 2° partito, adattare a laboratorio alcune delle grandi sale del piano ultimo dell'edifizio della Vittoria sotto al terrazzo, ora destinate ai disegnatori. Astraendo dagli adattamenti speciali ed apparecchi ad uso laboratorio, la riduzione del locale in tre o quattro ambienti non costerebbe in questo caso che circa un migliaio di lire.

Quanto ai suddetti adattamenti a laboratorio, cioè fornelli a vento e per muffole, cappe di evaporazione, diramazione di acqua e gas, ci occorrono circa L. 5000, in tutto quindi poco più di L. 6000, alle quali aggiungendo di poi un

4 o 5000 lire per provviste di oggetti diversi, comprese le bilancie, arredi e provviste relative, può dirsi che si avrebbe pronto un laboratorio piccolo, ma sufficiente ai lavori ordinari, con meno di L. 12,000.

Si noti che in fatto di microscopi per la petrografia, già si è ora bene provvisti, avendone uno di fabbrica tedesca e due nuovi perfezionati del Nachet di Parigi, ultimamente colà acquistati dietro consiglio dei professori Fouquè e Michel-Levy, dai nostri allievi Sabatini e Franchi che testè li portarono.

Di ambedue i progetti di laboratorii vennero fatti i disegni dal suddetto aiutante Luswergh e fattone il preventivo. Ma al primo, quello cioè di costruire appositi locali nell'orto, ovvero sopra la Stazione agraria, oltre alla maggiore spesa osta il fatto che dietro lo schema di costruzione del palazzo definitivo del Ministero di Agricoltura, industria e commercio, in quell'orto stesso della Vittoria, vi riuscirebbe impossibile qualsiasi costruzione accessoria e lo stesso laboratorio attuale della Stazione agraria dovrebbe venire demolito.

In simile stato di cose volendo presto un laboratorio, non resta che il partito, d'altronde assai economico, di adattarvi i suddetti locali all'ultimo piano, ciò che in un paio di mesi o tre, potrebbe farsi.

*Cenno sull'assegno in bilancio per la Carta geologica.* — Come è noto, l'assegno annuale in bilancio per la Carta geologica, che nei primordi era molto esile, venne gradualmente accresciuto a misura del bisogno ed attinse, a partire dall'esercizio 1886-87, la cifra di L. 160,800. Con questa somma, ottenuta non senza difficoltà, si poteva finalmente provvedere all'andamento del servizio ed alle necessarie pubblicazioni. È vero che l'ultimo accrescimento di personale avvenuto pel ritorno di allievi-ingegneri dall'estero, portando un certo aumento nel passivo, diminuirà ciò che poteva apparire come un eccedente, ma non porterà tuttavia sbilancio. E così pure col suddetto assegno si potrà far fronte ad uno dei più forti rami di spesa, che è quella delle pubblicazioni delle carte geologiche. Simile ramo di spesa veniva concretato per ora, come sappiamo, nell'obbligo contratto in febbraio 1886 con la ditta C. Virano per l'ammontare di L. 150,000 da esaurirsi entro i tre anni finanziarii 1885-86, 1886-87 e 1887-88. A tale riguardo si è oggidì in ordine, in quanto che tra i lavori già eseguiti e saldati, e quelli in corso tuttavia, ma per il cui pagamento venne impegnata la somma nel corrente esercizio finanziario 1887-88, il suddetto impegno verrà soddisfatto. Per l'avvenire, cioè dopo il volgente esercizio 1887-88, essendo cessato quell' impegno saremo liberi di regolare secondo le convenienze questo ramo di spesa; però è presumibile che, durando l'attuale assegno, sempre si potrà provvedere abbastanza largamente alle pubblicazioni di Carte e Memorie, frutto principale dei nostri lavori che si attende dal pubblico.

A proposito della pubblicazione di carte geologiche, sarebbesi anzi potuto fare di più, senza una difficoltà, già più volte segnalata e che pur giova rammentare. È quella di non possedere ancora per tutte le regioni una carta topografica stampata in edizione chiara, cioè senza il forte tratteggio impiegato per la nostra al 1/100 000 e adattata quindi a ricevere i colori della figurazione geologica. Tale inconveniente si verifica ora appunto per le carte delle regioni meridionali. Ove si disponesse di somma più notevole in bilancio sarebbe il caso di dedicarne una parte sufficiente per procurarsi tale edizione chiara e nitida di simili carte allo scopo della pubblicazione. Potevasi sperare che a ciò provvedesse fra non molto il Consiglio Superiore dei lavori geodetici, il quale venne ultimamente istituito, onde non fosse necessario sacrificarvi del danaro assegnato alla geologia, il quale in tal caso potrebbe riuscire troppo scarso. Per ora intanto giovi lo avere rammentata questa difficoltà e causa di ritardo a certe pubblicazioni.

Resta ora a giustificare la proposta, che sopra venne fatta, di spese non in differenti per nuove costruzioni, come quella di un laboratorio e di un nuovo ramo di galleria per museo, non che di collezioni di una certa entità. La cosa però si spiega grazia a diverse economie o ritardi di spese cui speciali circostanze cagionarono nell'attuale esercizio od anno finanziario 1887-88.

Una delle cause della fatta economia fu appunto il non avere potuto dare alla pubblicazione delle carte tutto lo sviluppo che sarebbe stato desiderabile, sia per il difetto poco sopra menzionato delle carte topografiche, sia anche per la lentezza di essa pubblicazione nei nostri stabilimenti quando vogliasi ottenere bene eseguita. L'altra causa, la principale forse, fu il risparmio realizzato sulle trasferte di campagna, e ciò per diversi motivi: uno è la quantità di visite dovutesi praticare da parecchi geologi per scopi utilitari alle costruzioni di strade ferrate ed altro; quindi gli studi dei serbatoi d'acqua che molto tempo li occuparono, e per le quali mansioni le indennità erano pagate su altri capitoli del bilancio. Alcuni poi degli ingegneri che si occuparono di ferrovie ebbero delle agevolezze a viaggiare sulle medesime, che molto giovarono anche per il resto dei loro lavori relativi alla Carta geologica. In questi ultimi tempi poi fu realmente straordinaria la persistenza delle pioggie che furono quasi incessanti dall'ottobre del 1887 in poi e che impedirono le lavorazioni in campagna. — Questo cumolo di circostanze adunque cagionò economie ed un ritardo di spese, ciò che permette di avere a disposizione una somma di forse L. 35 000 al fine dell'esercizio finanziario 1887-88, somma della quale si può profittare per dotare l'Ufficio di un laboratorio, di qualche nuovo locale e di parte almeno delle collezioni a suo luogo accennate. Simili circostanze non si riprodurranno forse più, onde la convenienza di profittarne in quest'anno nel modo che venne proposto, per dotare la nostra istituzione del complemento di alcuni mezzi di studio e lavoro che tuttavia le mancavano.

Questa relazione era già alla stampa quando si seppe che la Commissione parlamentare del Bilancio, nello esigere dal Ministero di Agricoltura, industria e commercio, rilevanti economie sull'esercizio finanziario 1888-89, toglieva alla Carta geologica L. 40 800, riducendo così l'assegno annuo da L. 160 800 a L. 120 000.

Simile diffalco, di $^1/_4$ dell' assegno totale, porterebbe grave disturbo ove avesse a ripetersi anche in altri successivi esercizii. Oltre al danno della deficienza di fondi che impedirebbe certi lavori, sovratutto di pubblicazione, un simile diffalco così improvvisamente fatto sopra un assegno che erasi ottenute da due anni appena' produce il dubbio sull' avvenire e trattiene da cercar di dare una più stabile organizzazione al personale ed altri mezzi d'azione per l'andamento dell' opera. È quindi da fare voto che il Ministero per un' opera da tutti ritenuta utile e produttiva anche di vantaggi materiali, possa ottenere almeno in un successivo esercizio il reintegro dell' assegno quale era stato da poco tempo ottenuto.

---

# Pubblicazioni in vendita presso l'Ufficio Geologico

**Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia**; Vol. I a XIX, dal 1870 al 1888
— Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di un fascicolo bimensile separato. . . . . » 2 —

**N.B.** - *Il prezzo di abbonamento annuo è di L. 8 per l'interno e di L. 10 per l'estero.*

**Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:**
Vol. I. Firenze, 1872 . . . . . » 35 —
Vol. II. Firenze, 1873-74 . . . . . » 30 —
Vol. III. Parte 1ª; Firenze, 1876 . . . . . » 10 —
Vol. III. Parte 2ª; Firenze, 1888 . . . . . » 15 —

I. Cocchi. — **Brevi cenni sui principali Istituti e Comitati geologici e sul R. Comitato Geologico d'Italia.** Firenze, 1871. . . . . » 1 50

P. Zezi. — **Cenni intorno ai lavori per la Carta geologica in grande scala.** Roma, 1875 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Esposizione in ordine cronologico delle principali disposizioni successivamente emanate relativamente alla Carta geologica d'Italia.** Roma, 1879 . . . . . » 1 —

F. Giordano. — **Sopra un progetto di legge per il compimento della Carta geologica d'Italia.** Roma, 1880. . . . . » 1 50

F. Giordano. — **Cenni sull'organizzazione e sui lavori degli Istituti geologici esistenti nei vari paesi.** Roma, 1881 . . . . . » 1 50

G. Capellini. — **Relazione a S. E. il Ministro di Agr. Ind. e Comm. sul Congresso geologico internazionale del 1881.** Roma, 1881 . . . . » 1 —

I. Cocchi. — **Carta geologica della parte orientale dell'Isola d'Elba**; scala di 1/50,000. Firenze, 1871 . . . . . » 2 50

C. W. C. Fuchs. — **Carta geologica dell'Isola d'Ischia**; scala di 1/25,000. Firenze, 1873. . . . . » 2 —

C. Doelter. — **Carta geologica delle isole Ponza, Palmarola e Zannone**; scala di 1/20,000. Roma, 1876 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Abbozzo di Carta geologica della Basilicata**; scala di 1/400,000. Roma, 1879 . . . . . » 2 —

C. De Giorgi. — **Carta geologica della provincia di Lecce**; scala di 1/400,000. Roma, 1880 . . . . . » 2 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di parte del Volterrano**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . » 3 —

G. Capellini. — **Carta geologica della provincia di Bologna**; scala di 1/100,000. Roma, 1881 . . . . . » 4 —

G. Capellini. — **Carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore**; 2ª edizione; scala di 1/50,000. Roma, 1881 . . » 3 —

T. Taramelli. — **Carta geologica del Friuli**, con testo descrittivo; scala di 1/200,000. Udine, 1881 . . . . . » 7 —

**Bibliographie géologique et paleontologique de l'Italie.** Bologne, 1881 . . » 10 —

**Bibliografia geologica e paleontologica della provincia di Roma.** Roma, 1886 » 2 —

**Bibliografia geologica italiana per l'anno 1886.** Roma, 1887 . . . . . » 1 50

# Annunzi di pubblicazioni

F. Sacco. — **Il cono di dejezione della Stura di Lanzo.** — Roma, 1888; pag. 16, in-8°, con una carta geologica.

Idem. — **I terreni terziarii e quaternarii del Biellese.** — Torino, 1888; pag. 26, in-4°, con una carta geologica.

C. De Stefani. — **Iconografia dei nuovi molluschi pliocenici d'intorno Siena.** (Boll. della Società Malacologica italiana, Vol. XIII). — Pisa, 1888; pag. 28, in-4°.

A. Secco. — **Il piano ad Aspidoceras acanthicum Op. in Collalto di Solagna.** (Bollettino della Società geologica italiana, Vol. VII, fasc. 2°). — Roma, 1888; pag. 26, in 8, con una tavola.

A. Neviani. — **Le formazioni terziarie nella valle del Mesima.** (Ibidem) — Roma, 1888; pag. 8, in 8°.

A. Tellini. — **Le nummulitidee terziarie dell'Alta Italia occidentale.** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 62, in-8°, con una tavola.

C. De Stefani. — **Origine del porto di Messina e di alcuni interrimenti lungo lo stretto.** (Ibidem). — Roma, 1888; pag. 10, in-4°.

E. Mariani. — **Foraminiferi delle marne plioceniche di Savona.** (Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, Vol. XXXI, fasc. 1°). — Milano 1888; pag. 38, in-8°, con una tavola.

A. Issel. — **La caverna della Giacheira presso Pigna** (Liguria Occidentale). (Memorie della Società toscana di Scienze nat., Vol. IX). — Pisa, 1888; pag. 10, in-8°, con una tavola.

A. Ristori. — **Alcuni crostacei del miocene medio italiano.** (Ibidem). — Pisa 1888; pag. 8, in-8°, con una tavola.

E. Di Poggio. — **Cenni di geologia sopra Matera in Basilicata.** (Ibidem) — Pisa, 1888; pag. 12, in-8°.

T. Taramelli e G. Mercalli. — **Il terremoto ligure del 23 febbraio 1887.** — Roma, 1888; pag. 296 in-4°, con 4 tavole.

G. Terrenzi. — **Il *Castor fiber* trovato fossile al Colle dell'Oro presso Terni** (Rivista scientifico-industriale, anno XX, pag. 20 21). — Firenze, 1888; pag. 6 in-8°.

P. Franco. — **Ricerche micropetrografiche intorno ad una pirossenandesite trovata nella regione vesuviana** (Rendiconti della Acc. delle Sc. Fis. e Mat., vol. II, fasc. 11°). — Napoli, 1888; pag. 8 in-4°.

T. Taramelli. — **Lo scoscendimento di Bracca in Val Serina.** — Torino, 1888 pag. 8 in-8°.

G. Di Stefano. — **Studi stratigrafici e paleontologici sul sistema cretaceo della Sicilia.** — 1° **Gli strati con Caprotina di Termini Imerese.** — Palermo, 1888; pag. 60 in-4°, con 11 tavole.

M. Malagoli. — **Il calcare di Bismantova e i suoi fossili microscopici** (Atti della Società dei Naturalisti, vol. VII, fasc. 2°). — Modena, 1888; pag. 10 in-8°, con 3 tavole.

G. Struever. — **Ulteriori osservazioni sui giacimenti di Val d'Ala in Piemonte.** Memoria II. — Roma, 1888; pag. 28 in-4°, con una tavola.

G. Mercalli. — **L'isola Vulcano e lo Stromboli dal 1886 al 1888.** — Milano, 1888; pag 16 in-8°.

E. Clerici e S. Squinabol. — **La duna quaternaria al Capo delle Mele in Liguria**; pag. 8 in-8°.

A. Scacchi. — **Il vulcanetto di Puccianello** (Rendiconti della Acc. delle Sc. Fis. e Mat., vol. II, fasc. 12°). — Napoli, 1888; pag. 2 in-4°.

E. Scacchi. — **Contribuzioni mineralogiche.** Memoria IV (Ibidem). — Napoli, 1888; pag. 9 in-4°.